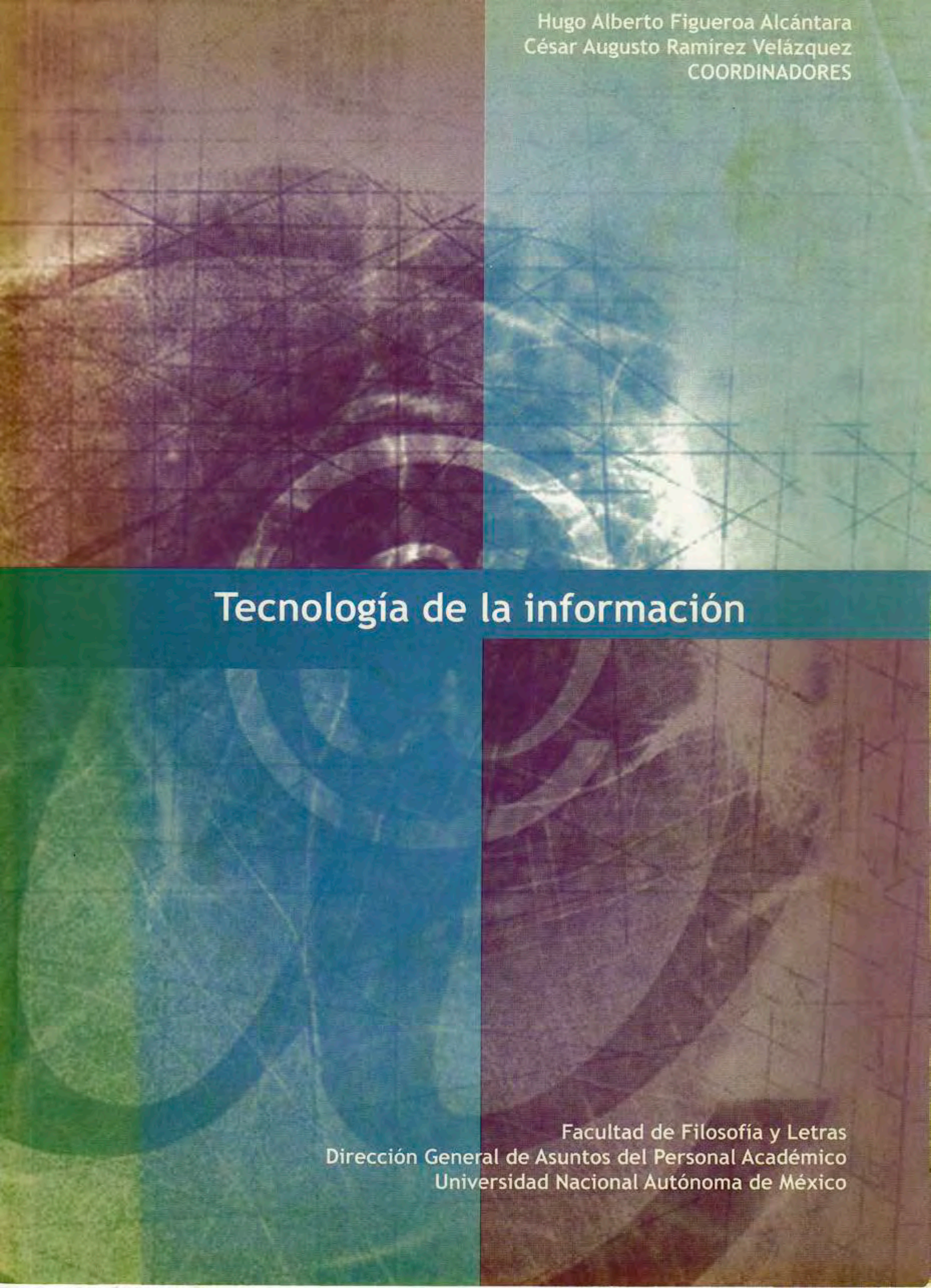


Hugo Alberto Figueroa Alcántara
César Augusto Ramírez Velázquez
COORDINADORES

Tecnología de la información

Facultad de Filosofía y Letras
Dirección General de Asuntos del Personal Académico
Universidad Nacional Autónoma de México

TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

COLEGIO DE BIBLIOTECOLOGÍA

HUGO ALBERTO FIGUEROA ALCÁNTARA
CÉSAR AUGUSTO RAMÍREZ VELÁZQUEZ
COORDINADORES

TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN




FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS DEL PERSONAL ACADÉMICO
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



Dirección General de Asuntos del Personal Académico



Programa de Apoyo a Proyectos Institucionales
para el Mejoramiento de la Enseñanza

PROYECTO PAPIME EN402703:
Programa de Producción y Edición de Materiales Educativos para Apoyar el Nuevo Plan de Estudios de la Licenciatura en Bibliotecología y Estudios de Información (2002), FFyL, UNAM

Cuidado de la edición: Concepción Rodríguez
Diseño de la cubierta: Gabriela Carrillo

Primera edición: 2007

Impreso y hecho en México

ISBN: 978-970-32-5174-2

Agradecimientos

El presente libro ha sido publicado gracias a los fondos que asigna la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM al Programa de Apoyo a Proyectos Institucionales para el Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME), donde se encuentra inscrito el Proyecto Institucional *Programa de Producción y Edición de Materiales Educativos para Apoyar el Nuevo Plan de Estudios de la Licenciatura en Bibliotecología y Estudios de la Información (2002), FFyL, UNAM,* el cual forma parte integral del Proyecto Institucional PAPIME de la FFyL. De dicho Programa se derivan varios productos de indudable valor docente, uno de los cuales es la presente obra.

También agradecemos a la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM su siempre generoso y decidido apoyo institucional para la realización y publicación de este volumen.

Asimismo, nuestro más profundo agradecimiento y reconocimiento a cada uno de los autores de los trabajos que integran esta obra colectiva. Sin sus espléndidas contribuciones, este proyecto editorial, que robustece el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Licenciatura en Bibliotecología y Estudios de la Información, no hubiera sido posible.

Hugo Alberto Figueroa Alcántara
Responsable Académico
del Proyecto

César Augusto Ramírez Velázquez
Corresponsable Institucional
del Proyecto

Presentación

Gracias al esmero y dedicación de su cuerpo docente, así como de las comunidades académicas, profesionales y estudiantiles que interactúan en beneficio de procesos educativos acordes con nuestros tiempos, el Colegio de Bibliotecología de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM logró establecer el nuevo plan de estudios de la Licenciatura en Bibliotecología y Estudios de la Información (aprobado en 2002, y en función desde el semestre 2003-1). El propósito fundamental de este plan es formar profesionales para seleccionar, organizar, difundir y recuperar la información, así como promover su uso entre los diferentes sectores de la sociedad mexicana y, con ello, contribuir al desarrollo científico, tecnológico, cultural y educativo del país.

En este contexto, y con la evidencia de que en el entorno internacional en Bibliotecología y Estudios de la Información predominan las fuentes de información en inglés y, por lo tanto, es notoria la carencia de material didáctico publicado en español, se detectó la necesidad de impulsar un programa editorial con objetivos, metas, metodologías y resultados claramente definidos, orientados a la elaboración de materiales didácticos para fortalecer e innovar los procesos de enseñanza-aprendizaje que demanda la licenciatura.

Dicho programa editorial tiene como objetivos:

- Fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la Licenciatura en Bibliotecología y Estudios de la Información, mediante la elaboración y publicación de libros, CD-ROMS y páginas *web* de calidad y apropiados a los contenidos y prioridades de los programas de las asignaturas del plan de estudios de la carrera;

- Facilitar y enriquecer la investigación para la docencia por medio de publicaciones generadas por los profesores del Colegio de Bibliotecología y profesionales destacados en el área;
- Mejorar el aprendizaje por parte de los alumnos, motivados por el uso de publicaciones actuales y con perspectivas y contenidos didácticos innovadores, considerando que ello habrá de incidir a futuro en el desempeño escolar, aumentar los niveles de aprovechamiento, incrementar la eficiencia media y terminal, así como nutrir crecientemente la población de estudiantes que realizan estudios de posgrado en bibliotecología.

De acuerdo con lo anterior, el presente volumen se encuentra integrado por seis contribuciones sobre temas que, dentro del área académica de Tecnología de la información, son relevantes para la formación de los futuros bibliotecólogos que se desempeñen en el entorno digital, computacional y de redes que apoya los procesos, actividades y servicios de las bibliotecas y otras unidades de información.

El primer trabajo, realizado por Marcos Rene Álvarez, explica las características principales, los elementos relevantes y los requerimientos de cómputo de los sistemas comerciales para la gestión integral de bibliotecas más representativos disponibles en México.

Gonzalo Reséndiz sumerge al lector en el mundo de la informática y la importancia de la seguridad en las redes de computadoras. Recomienda también una serie de medidas estrictas para la protección y control de la infraestructura informática en las unidades y sistemas de información.

Verónica Méndez, Lizet Anayivi Ruiz y Hugo Alberto Figueroa explican aspectos relacionados con los recursos digitales y multimedia, así como sus modalidades y ventajas.

De manera muy amena, Juan Voutssás incursiona en el tema de las bibliotecas digitales en dos vertientes: la naturaleza de la biblioteca digital y cómo se vislumbra al bibliotecario profesional en la era digital desde las perspectivas europea, norteamericana y latinoamericana.

Brenda Cabral, Reyna Ramírez y Hugo Figueroa ofrecen, desde una perspectiva bibliotecológica-social, un panorama acerca de lo que son las bibliotecas digitales, sus características, los elementos involucrados en su creación y desarrollo, ventajas que tienen, así como sus tendencias.

Por último, Miguel Ángel Amaya, aborda el tema de la web invisible, donde, a partir de diversos métodos, técnicas y herramientas se puede buscar y recuperar información de calidad, no solamente navegando, sino sumergiéndose en las profundidades de la web.

Esperamos que los trabajos presentados en esta obra, induzcan y motiven a los alumnos —y a toda la comunidad bibliotecológica en su conjunto— a profundizar en los temas tratados, con el ideal de fortalecer su formación académica y profesional.

Hugo Alberto Figueroa Alcántara
Responsable Académico
del Proyecto

César Augusto Ramírez Velázquez
Corresponsable Institucional
del Proyecto

Automatización de bibliotecas

Marcos René Álvarez Moreno

Introducción

Las bibliotecas son entidades que en los últimos años han sufrido una serie de cambios radicales, derivados principalmente del uso de tecnologías de información para automatizar diferentes actividades.

El proceso se inició en Estados Unidos, a principios de los años sesentas, en la Library of Congress, así como en bibliotecas universitarias y especializadas. Se consideró necesario primero automatizar aspectos relativos a la organización bibliográfica y después procesos relacionados con el préstamo de material bibliográfico.

Por ejemplo, en el caso de la Library of Congress, al plantearse el problema de que las computadoras identificaran y procesaran los datos de los registros bibliográficos que conforman el catálogo, concluyeron que era necesario crear un formato especial de codificación de los diversos elementos bibliográficos, lo cual dio como resultado el formato MARC (*machine readable cataloging*). Una vez automatizado el catálogo, la Library of Congress empezó a distribuir en soporte informático los registros bibliográficos generados.

Pronto, otras bibliotecas, sobre todo universitarias y especializadas, empezaron a *experimentar* con el desarrollo y aplicación de sistemas de automatización de bibliotecas. Posteriormente surgirían empresas proveedoras de servicios y sistemas de automatización.

De acuerdo con lo anterior, se generaron tres categorías fundamentales de experiencias:

- *Primera experiencia.* Puesta en práctica de un proyecto de automatización específica para una biblioteca concreta, haciéndose o encargándose un programa a medida.

- *Segunda experiencia.* Creación de servicios cooperativos, asociaciones o agrupaciones de bibliotecas que para reducir costos y problemas fundan un sistema común de automatización, por ejemplo el caso de OCLC.
- *Tercera experiencia.* Se produce de forma más tardía, por parte de empresas comerciales, el diseño de programas de gestión de bibliotecas. Las bibliotecas adquieren estos programas para cubrir sus necesidades; son de tipo general y pretenden ser sistemas manejables por personal no experto en informática; son los programas llave en mano.

De acuerdo con este contexto, en el presente capítulo se explican las características principales de los sistemas comerciales para la gestión integral de bibliotecas más representativos disponibles en México. Se exponen también los elementos más relevantes que debe considerar todo sistema integral de gestión de bibliotecas (SIGB). Por último, se explican los requerimientos de cómputo para el funcionamiento del SIGB, así como su capacidad y nivel de integración.

En cuanto a las obras y otras fuentes empleadas para la presente contribución, por el enfoque mismo del texto se prefirió indicarlas con detalle en dos apartados finales: sitios *web* de los sistemas comerciales para gestión integral de bibliotecas reseñados y lecturas recomendadas.

Sistemas y programas comerciales

Algunos de los sistemas comerciales para la gestión integral de bibliotecas son:

- Aleph (Sistemas Lógicos Exlibris).
- Altair (Altair-Consultores).
- Biblio3000 (3000 Informática).
- Logicat (Sistemas Lógicos).
- Micro CDS/ISIS (Unesco).
- Sabini (Sabini Automatización de Bibliotecas).
- Siabuc (Universidad de Colima).
- Sistema Horizonte (Ameritech Library Services).
- Unicorn (SIRSI Iberia).

Aleph

Aleph es un sistema integrado de gestión de bibliotecas y es uno de los líderes mundiales en automatización de bibliotecas. Más de 1300 sistemas Aleph están actualmente instalados en bibliotecas y consorcios de 52 países. Por ejemplo, el Sistema Bibliotecario de la UNAM utiliza Aleph. Un aspecto fundamental es que su desarrollo se ha basado en una gran flexibilidad y facilidad de uso.

Sus características más importantes son:

- *Flexible.* Los módulos integrados pueden adaptarse en función de las necesidades de la institución.
- *Fácil de usar.* Las interfaces gráficas intuitivas permiten un uso inmediato del sistema, por parte del personal y de los usuarios.
- *Personalizable.* Como los módulos son modificables, la biblioteca puede crear su propio sistema de gestión.
- *Abierto e interoperable.* Permite compartir recursos y posee completa conectividad e interoperabilidad transparente con otros sistemas y bases de datos.
- *Multilingüe.* El soporte completo de Unicode (norma internacional para el despliegue en computadoras de todos los alfabetos/idiomas del mundo) ofrece capacidades de texto multidireccional y de múltiples juegos de caracteres.
- *Confiable.* El modelo cliente/servidor multicapas garantiza la confiabilidad e integridad de los datos.

Altair

Altair es un sistema integral de administración de bibliotecas, desarrollado bajo normas internacionales. Tiene la capacidad de adaptarse a una red de bibliotecas y puede manejar desde uno hasta miles de usuarios, sin límite de registros bibliográficos.

Maneja los siguientes módulos:

- Módulo de catálogo al público.
- Módulo de selección.
- Módulo de circulación.
- Módulo de adquisiciones.
- Módulo de catalogación.

Biblio 3000

Biblio 3000 es una aplicación para la gestión integral de bibliotecas que, partiendo de la automatización normalizada de los procesos convencionales de las mismas, ha crecido y evolucionado para incorporar funciones derivadas de las nuevas necesidades bibliotecarias: gestión de tesauros, edición de estadísticas, edición de registros, incorporación de multimedia, compatibilidad de lenguajes, acceso vía *web*, etcétera.

Maneja los siguientes módulos:

- Módulo de adquisiciones.
- Módulo de catalogación.
- Módulo de publicación.
- Módulo de circulación.
- Módulo de búsquedas.
- Módulo de documentación.

Logicat

Logicat es un sistema de administración bibliográfica interactivo para automatización de bibliotecas, diseñado para manejar, almacenar y recuperar información de libros, revistas, cartas, oficios, diapositivas y audiovisuales.

Logicat incrementa la eficiencia de las actividades relacionadas con el registro, procesamiento y recuperación de la información que se maneja en bibliotecas y centros de información.

La versatilidad de Logicat permite vincular los datos bibliográficos de las obras con la información relacionada con los procesos de adquisición, suscripción, control de acervos y circulación.

Maneja los siguientes módulos:

- Catalogación.
- Consulta.
- Consulta vía internet.
- Circulación.
- Publicaciones periódicas.
- Adquisiciones.
- Utilerías del sistema.

Micro CDS/ISIS

El programa Micro CDS/ISIS es un sistema generalizado de almacenamiento y recuperación de información, basado en menús, diseñado especialmente para el manejo por computadora de bases de datos no numéricas, es decir, bases de datos constituidas principalmente por texto. El sistema fue diseñado para el registro de documentos en el campo bibliográfico y bibliotecario, pero es igualmente aplicable a registros de documentos personales, historias clínicas, información jurídica, expedientes, documentación de proyectos, directorios y, en general, a toda clase de datos textuales.

Maneja los siguientes módulos:

- Administración de la base de datos.
- Producción de reportes.
- Administración del archivo invertido.
- Definición de la base de datos.
- Programas de utilería.
- Comunicación con otras versiones de Micro CDS/ISIS.

Sabini

Sabini es un sistema para la gestión automatizada de bibliotecas y centros de documentación, tanto si se trata de un centro independiente, como de redes de bibliotecas, debido a las facilidades que ofrece para el diseño y desarrollo de catálogos específicos y de catálogos colectivos. Sabini es un sistema en evolución permanente pero su estructura básica se apoya en el cumplimiento de las normas bibliotecarias internacionales, tales como:

- Formato MARC bibliográfico.
- Formato MARC de autoridades.
- Protocolo Z39.50 para catálogos de acceso público en línea (OPAC).

Maneja los siguientes módulos:

- Módulo de adquisiciones.
- Módulo de catalogación.

- Módulo de terminología.
- Módulo de circulación.
- Módulo de consultas.
- Módulo de estadísticas.

Siabuc

Siabuc es un software de apoyo en las labores cotidianas de un centro de información o biblioteca, ya sea universitaria, pública, escolar, etcétera, sin importar que sea pequeña o grande. El funcionamiento de Siabuc está basado en módulos, cada módulo corresponde a una tarea específica dentro de la biblioteca.

Maneja los siguientes módulos:

- Módulo de adquisiciones.
- Módulo de análisis.
- Módulo de consultas.
- Módulo de publicaciones periódicas.
- Módulo de inventario.
- Módulo de préstamo.
- Módulo de estadísticas.
- Publicaciones en la *web*.

Sistema Horizonte

El Sistema Horizonte es el primer sistema integral para bibliotecas que utiliza plenamente las ventajas del modelo cliente/servidor. Construido sobre un manejador de base de datos relacional SQL *server*, distribuye el proceso mediante el envío y manejo de la información a las computadoras que fungen como clientes para así liberar al servidor para una atención más eficiente a otros usuarios del sistema.

Horizonte puede ser instalado en una amplia gama de sistemas tales como Novell, Microsoft LAN manager, IBM LAN Server, Windows NT, entre otros.

El Sistema Horizonte cuenta con una interfaz gráfica para el usuario que le facilita el entendimiento y aprendizaje, además de permitirle trabajar de forma eficiente, moviéndose entre diferentes pantallas y aplicaciones.

Maneja los siguientes módulos:

- Módulo de catálogos al público.
- Módulo de catalogación y control de autoridades.
- Módulo de circulación.
- Módulo de publicaciones periódicas.
- Módulo de adquisiciones.
- Módulo de sala de reserva.
- Módulo de reservación anticipada.

Unicorn

Unicorn, el sistema de gestión de bibliotecas de SIRSI, aporta a los bibliotecarios una infraestructura de gestión global para controlar todas las actividades de una biblioteca.

Maneja los siguientes módulos:

- Módulo de control de autoridades.
- Módulo de catalogación.
- Módulo de publicaciones seriadas.
- Módulo de circulación.
- Módulo de adquisiciones.
- Módulo de informes.

Sistema integral de gestión de bibliotecas (SIGB)

En la etapa actual del desarrollo de la automatización de bibliotecas, un concepto fundamental es el de *sistema integral de gestión de bibliotecas* (SIGB), el cual puede definirse como todo aquel sistema automatizado aplicado a bibliotecas en el que las funciones y actividades bibliotecarias comparten una base de datos común, la cual se vincula con los programas de aplicaciones que realizan las diferentes tareas en la biblioteca.

El modelo funcional del SIGB implica la configuración de módulos. Si bien en cada SIGB los módulos pueden variar ligeramente o pueden modificarse, los esenciales son:

- Módulo de adquisiciones.
- Módulo de catalogación.
- Módulo de circulación.
- Módulo OPAC.
- Módulo de gestión de publicaciones periódicas y seriadas.
- Módulo de gestión administrativa.
- Módulo de comunicaciones.

Módulo de adquisiciones

En este módulo se trabajan los aspectos relacionados con la selección y adquisición de materiales bibliográficos. Las actividades fundamentales son:

- Comprobación de materiales bibliográficos. Averiguar si la obra seleccionada se encuentra en el sistema.
- Selección de materiales bibliográficos mediante la gestión de peticiones, desideratas, propuestas, etcétera.
- Solicitud de adquisición de los materiales bibliográficos y precatalogación de los mismos.
- Recepción de los materiales bibliográficos. Comprobación de la exactitud del pedido y gestión de posibles reclamaciones.

En este módulo se tienen que desarrollar y mantener una serie de registros, por ejemplo de proveedores, pedidos, presupuesto ejercido, etcétera.

La información que procesa este módulo es de naturaleza bibliográfica, presupuestal y sobre estatus de los pedidos.

Módulo de catalogación

Se entiende que es uno de los módulos más importantes de un SIGB, pues es el núcleo fundamental al cual todos los módulos, actividades, etcétera, se van a vincular, de uno u otro modo. En este módulo resulta fundamental que se apliquen con rigor procesos de normalización y precisión de los datos bibliográficos, ya que si hay errores, los materiales bibliográficos serán difícilmente recuperables, lo que ocasionará continuos errores en el SIGB. Por lo tanto, los registros bi-

bliográficos que se preparen deben estar basados en normas internacionales, por ejemplo *Reglas de catalogación angloamericanas, Formato* MARC, etcétera.

Los aspectos más importantes a considerar en el módulo son:

- Preparación de los registros bibliográficos.
- Control de autoridades y tesauro.
- Sistema de búsqueda y recuperación de información.

Módulo de circulación

Este módulo procesa todas las tareas relacionadas con el préstamo de los materiales bibliográficos. Las funciones que realiza son:

- Gestión de la base de datos de usuarios.
- Gestión del préstamo, mediante el control de:
    - Materiales bibliográficos disponibles.
    - Materiales bibliográficos prestados.
    - Condiciones del préstamo.
    - Reservas.
    - Vencimientos.
    - Estadísticas de préstamos.
- Generación de documentos: credenciales de usuarios, cartas de reclamación, cartas de no adeudo, informes, etcétera.

Módulo OPAC

El módulo OPAC (catálogo de acceso público en línea) es el más conocido y utilizado por los usuarios, por lo que tiene que ser intuitivo, fácil de usar y con una interfaz gráfica interactiva, agradable y sencilla pero eficaz. El OPAC gestiona las interacciones entre los usuarios y el sistema y permite al usuario realizar búsquedas de las obras que contiene la biblioteca, a través de múltiples puntos de acceso, autor, título, tema, lugar de publicación, casa editorial, cualquier palabra, etcétera. Se pueden también emplear mecanismos de búsqueda avanzada, tales como operadores booleanos, truncamientos de palabras, palabras adyacentes, entre otras opciones.

Módulo de gestión de publicaciones periódicas y seriadas

El módulo de gestión de publicaciones periódicas y seriadas permite automatizar las actividades de adquisición, catalogación, control y consulta de dichos materiales bibliográficos.

Módulo de gestión administrativa

Se ocupa de la automatización de las actividades administrativas de la biblioteca, como la compra de papelería, consumibles, nóminas, etcétera. Para ello, resulta imprescindible la vinculación con procesadores de textos y hojas de cálculo, entre otras aplicaciones.

Módulo de comunicaciones

Este módulo permite la comunicación interna y externa, mediante correo electrónico, intranets, acceso a otras bases de datos, acceso a la *web*, entre otras posibilidades.

Requerimientos de cómputo para el funcionamiento del SIGB

Todo SIGB debe tener una plataforma sólida de operación a nivel cliente, es decir, los usuarios y bibliotecarios (operadores del sistema) y a nivel administración (administradores del sistema) que implica considerar diferentes factores materiales (equipo de cómputo) y lógicos (software y programas adicionales al sistema) que en conjunto permiten la funcionalidad del SIGB.

Al respecto, los indicadores más representativos están relacionados con las capacidades y velocidades de los diferentes componentes. Estos componentes incluyen características de los procesadores así como de las memorias RAM, discos, terminales, impresoras, etcétera.

Todos los sistemas de computadoras y servidores comparten elementos esenciales. Es el grado de complejidad y potencia de uno o más elementos lo que diferencia unos de otros. Dichos elementos fundamentales son:

- Unidad central de proceso (CPU).
- Memoria principal.
- Dispositivos de almacenamiento.
- Dispositivos de entrada de datos.
- Dispositivos de salida de datos.
- Sistema operativo.
- Software.

Unidad central de proceso (CPU)

Es el componente más importante de la computadora. Coordina, controla y dirige todas las actividades del sistema. Sus funciones principales son:

- Controlar y supervisar los componentes lógicos de la computadora.
- Ejecutar las operaciones matemáticas y lógicas que se requieren para procesar datos.
- Controlar el flujo de datos desde las unidades periféricas a la unidad de memoria y viceversa.

Memoria principal

En ella se encuentran los programas que la CPU está ejecutando, así como los datos que se están procesando, según se vayan cargando los programas y almacenando los resultados, por lo que el contenido de la memoria principal cambia de capacidad continuamente.

Dispositivos de almacenamiento

Los dispositivos de almacenamiento acumulan la información y pueden ser discos duros internos, discos duros portátiles, memorias usb, cintas magnéticas, etcétera.

Dispositivos de entrada de datos

El modo clásico de introducción de datos en una computadora es mediante el teclado, pero existen otros mecanismos, por ejemplo comandos de voz, tabletas para dibujos, etcétera. Además, se deben considerar otros aditamentos que nos permiten observar la información capturada o procesada, como es el caso del monitor, o que posibilitan *navegar* a través de la pantalla, como es el caso del *ratón*.

Dispositivos de salida de datos

El dispositivo de salida de datos más común es la impresora, pero también pueden ser otros, tales como fotocopiadoras, fax, memorias usb, otras computadoras, equipo de sonido, etcétera.

Sistema operativo

El sistema operativo controla los procesos de una computadora e interactúa entre los programas de aplicaciones y el hardware de la computadora.

Software

El software son los programas o aplicaciones que se ejecutan en una computadora. Los requerimientos materiales de equipo de cómputo dependen y son determinados sobre la base de las necesidades de los programas de cómputo. Las limitaciones en los primeros significarán que ciertos programas no puedan ejecutarse, mientras que la funcionalidad de éstos puede determinar la modalidad del equipo que debe adquirirse. A la vez, los programas de cómputo se vinculan tanto con el sistema operativo como con otros programas, mediante mecanismos de interoperabilidad.

Capacidad y nivel de integración del SIGB

Dos aspectos a considerar en cualquier SIGB son:

- La necesidad de manejar un formato común de datos.
- La seguridad de participar en grupos cooperativos de automatización.

El formato común de datos es necesario con el fin de asegurar la transferencia de información de un sistema a otro sin problemas, así como la facilidad para compartir datos y conformar consorcios de bibliotecas que cooperen entre sí.

La capacidad del SIGB radica en asegurar la migración de registros sin la necesidad de agregar nuevos campos o recapturar los datos, así como la flexibilidad ante el crecimiento de la información. Por otra parte, el nivel de integración consta de las siguientes ventajas y características:

- Protección de la integridad de los datos: los datos y programas deben estar protegidos de accesos y modificaciones no autorizadas.
- Control y eliminación de redundancia. El sistema debe permitir la identificación precisa de elementos redundantes, así como su eliminación, sin que esto afecte la integridad del sistema.
- Búsqueda y recuperación inmediata de los datos. Los tiempos de búsqueda y recuperación deben ser extremadamente cortos y se debe evitar que el sistema se pasme.
- Independencia lógica y física de los datos. Se refiere a la posibilidad de modificar datos, campos o programas del sistema, sin alterar o dañar otros datos, campos o aplicaciones.
- Migración. El sistema debe tener la posibilidad de hacer ajustes a la información almacenada, ya sea la inclusión de nueva información o la eliminación de datos, según se requiera.
- Actualización permanente. El sistema debe permitir la actualización en tiempo real de las bases de datos, transacciones, etcétera, sin que esto afecte el resto de la información o los procesos que se estén realizando.
- Sistema de consulta. El sistema de consulta debe permitir el acceso ágil y versátil a los datos pero sin que sea posible que los usuarios modifiquen la información. Por otra parte, el usuario puede crear, dentro del sistema, su propio espacio personalizado, donde puede guardar, editar, vincular, etcétera, los registros bibliográficos, datos, información, etcétera, de su interés, en el entendido de que son *copias virtuales* de los datos *originales*.

Conclusiones

Como punto de partida, en el análisis de la automatización de bibliotecas se deben contemplar por medio de un estudio las características de la biblioteca, las funciones a automatizar, las normas y estándares adoptados, o que se pretenden establecer y el presupuesto con que se cuenta, así como también aspectos relativos a las perspectivas del personal y de los usuarios frente a la automatización.

En función de los problemas observados, se deben ofrecer alternativas para fortalecer y extender los procesos de automatización de la biblioteca, con el fin de facilitar su integración a los actuales panoramas de las tecnologías de información y comunicación.

Las tecnologías de la información y comunicación enfocadas a las bibliotecas han evolucionado, sobre todo en los últimos cinco años, gracias a los desarrollos de los lenguajes de programación de quinta generación, así como de las bases de datos y los manejadores de bases de datos, que logran un sistema de automatización robusto, es decir, con capacidades que permiten la funcionalidad en todos los aspectos, a nivel usuario, a nivel del personal y a nivel administración, lo que permite tener un control total sobre los diferentes módulos y/o servicios del sistema, así como la recuperación de la información en caso de desastres.

Este auge de las tecnologías de la información ha modificado los diferentes escenarios en cuanto a servicios automatizados que se tienen en una biblioteca, panorama que permite la visualización de mejores factores productivos y de organización en las unidades de información, así como una mayor satisfacción por parte de los usuarios.

Sitios *web* de los sistemas comerciales para gestión integral de bibliotecas reseñados

- ALEPH (Sistemas Lógicos Exlibris): *http://www.gsl.com.mx/aleph.html.*
- Altair (Altair-Consultores): *http://www.altair-consultores.com/.*
- Biblio3000 (3000 Informática): *http://www.biblio3000.com/.*
- Logicat (Sistemas Lógicos): *http://www.gsl.com.mx/logicat. html.*
- Micro CDS/ISIS (Unesco): *http://portal.unesco.org/* (en la caja de búsqueda del sitio *web* de la Unesco, buscar bajo Micro CDS/ISIS).

- Sabini (Sabini Automatización de Bibliotecas): *http://www.sabini.com/*.
- Siabuc (Universidad de Colima): *http://siabuc.ucol.mx/*.
- Sistema Horizonte (Ameritech Library Services): *http://www.sirsidynix.com/*.
- Unicorn (SIRSI Iberia): *http://www.sirsidynix.es/*.

Lecturas recomendadas

Para profundizar en los temas tratados o bien para indagar en sus antecedentes, se recomiendan ampliamente las siguientes lecturas:

ABADAL FALGUERAS, E. (2001). *Sistemas y servicios de información digital*. Gijón, Asturias: Trea.

CHACÓN ALVARADO, L. (1996). *Automatización de la biblioteca*. San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.

CLAYTON, M. (1991). *Gestión de automatización de bibliotecas*. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez: Pirámide.

GARCÍA MARTÍNEZ, A. T. (2006). *Sistemas bibliotecarios: análisis conceptual y estructural*. Gijón, Asturias: Trea.

GARCÍA MELERO, L. Á. y GARCÍA CAMARERO, E. (1999). *Automatización de bibliotecas*. Madrid: Arco Libros.

GÓMEZ HERNÁNDEZ, J. A. (2002). *Gestión de bibliotecas*. Murcia. Diego Marín.

REYNOLDS, D. (1989). *Automatización de bibliotecas: problemática y aplicaciones*. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez.

Seguridad en informática

Gonzalo Reséndiz Cansino

Evolución de las computadoras

La tecnología desarrollada por la humanidad ha contribuido al diseño y producción en serie de máquinas, artefactos y dispositivos mecánicos, electro-mecánicos, electrónicos y digitales que han simplificado las actividades cotidianas en general. Entre 1943 y 1946 se creó la primera computadora eléctrica llamada Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC), desarrollada por John W. Mauchly y John P. Eckert. El propósito de esta computadora consistía en calcular tablas de trayectoria para los misiles del ejército estadounidense. Con ella se originó la primera generación de computadoras (compuestas por dispositivos electromecánicos y electrónicos, así como tubos de vacío). La ENIAC estaba compuesta por 18 000 tubos de vacío, 70 000 resistencias eléctricas y consumía 160 kilowatts). Mauchly y Eckert contribuyeron al desarrollo de computadoras de esta generación, al construir posteriormente la Universal Automatic Computer (UNIVAC I), la cual fue la primera computadora que se fabricó comercialmente, así como la primera en utilizar un compilador para traducir lenguaje de programa a lenguaje de máquina. La UNIVAC I se utilizó para tabular el censo de población de 1950 en Estados Unidos.

En 1947, John Bardeen, Walter Brattain y William Shockley (Morales Barroso, 1998) inventaron el *transistor*, por el que recibieron el premio Nobel de física en 1956. Con la inclusión de transistores, nació la segunda generación de computadoras. Las computadoras construidas con transistores eran más rápidas, más pequeñas y producían menos calor, aspectos que contribuyeron al posterior desarrollo de los microprocesadores. Algunas de las máquinas que se construyeron en esta época fueron la TRADIC, de los Laboratorios Bell (donde se inventó el transistor) y las IBM 704, 709, 7094 y 7030.

Junto con esta generación de computadoras se crearon también los lenguajes de programación Common Business Oriented Language (COBOL), Formula Translation (FORTRAN) y Algorithmic Language (ALGOL).

En 1964 los circuitos integrados (pastillas de silicio) fueron instalados en la mayoría de los equipos electrónicos y, por supuesto, la computadora no fue la excepción. Con la llegada de estos dispositivos nació la tercera generación de computadoras, creándose un proceso continuo de reducción de tamaño. Además, el desempeño era mucho más rápido que en los equipos anteriores, el calentamiento no era tan elevado y, finalmente, requerían de menor consumo de corriente eléctrica para operar. En esta etapa se comercializó el Sistema 360/IBM, un proyecto de los más costosos en la historia de la computación. Cabe destacar que hasta ese momento, por motivos económicos, complejidad de uso y dificultad de mantenimiento, las computadoras eran de uso exclusivo de instituciones con amplios recursos, tales como universidades, organismos militares y grandes empresas.

En 1971 inició la cuarta generación de computadoras, caracterizada, entre otros aspectos, por la incorporación de microprocesadores al CPU, así como por los chips de memoria, lo que hace posible el diseño y fabricación de las computadoras personales (PC), con la integración de miles de chips en un circuito pequeñísimo, modelo conocido como integración a gran escala.

International Bussines Machines Corporation (IBM)

Cerca de 1914, Thomas J. Watson fue nombrado director general de la Computing Tabulating Recording Company (CTR), compañía que surgió a raíz de la fusión de otras dos corporaciones. En ese entonces fabricaban desde tabuladoras hasta balanzas de uso comercial y equipos industriales de medición de tiempo. Posteriormente enfocaron su visión en calculadoras mecánicas con impresora, que para 1920 ya constituían dispositivos de uso frecuente. Para 1924, la empresa CTR cambió su nombre para dar inicio a la Internacional Bussines Machines Corporation (IBM). En 1930, esta empresa produjo e incorporó al mercado mundial las máquinas de escribir eléctricas y, para 1953, lanzó su primer computador como tal, llamado IBM 701, el cual se utilizó para procesar cálculos científicos-militares.

En 1961, IBM diseñó y fabricó una gama de equipos de cómputo que serían compatibles entre sí, la llamada SERIE 360, que daba la oportunidad de trasladar programas ya escritos en otra computadora, sin la necesidad de rescribirlos. Con este avance, se dio fin al tedioso proceso de escribir programas para cada modelo de computadora que existía en ese entonces.

Apple Computers

La historia de Apple Computers se vincula estrechamente con el inicio de las computadoras personales. La compañía surgió en la década de los setentas cuando dos jóvenes interesados en la electrónica, Steven Wosniak y Steve Jobs, se propusieron fabricar su propia computadora personal, cuyo prototipo fue diseñado en un *garaje*. Cuando finalizaron el desarrollo de su proyecto, decidieron crear una empresa, Apple Computers, e iniciaron la comercialización de la computadora Apple 1. Para 1984, lanzaron al mercado su nueva computadora denominada Macintosh, la primera computadora en tener una interfaz gráfica para el usuario (Comin, 2003).

En 1994, la empresa Apple anunció la serie de computadoras PowerMac, que contenían un procesador extremadamente rápido, el cual fue desarrollado en conjunto por IBM y Motorola. Con la incorporación de los nuevos procesadores, las Mac hicieron competencia directa a los desarrollados por Intel, que en ese entonces eran de los más veloces.

Para 1997, Steve Jobs promovió una alianza comercial con Microsoft para el intercambio de patentes y un acuerdo respecto a la disputa que tenían ambas, sobre la interfaz que proporcionaba Windows, la cual era muy similar al sistema operativo Mac/OS.

En julio de 1999, salió a la venta el iBook, una computadora portátil de gran potencia. Unos meses después, Apple anunció la producción de la PowerMac G4, equipo de escritorio de uso profesional. En 2003, con la llegada de la PowerMac G5, Apple reafirmó su posición en el mercado. Estas computadoras tienen una potencia extraordinaria (ya que cuentan con procesador dual de 2.5 Ghz., con lo que se obtiene mucho mejor rendimiento) para propósitos de diseño grafico y actividades similares, mayor que cualquier computadora personal de las mismas características con sistema operativo Windows.

Los sistemas operativos

La primera generación de sistemas operativos surgió en la década de los cincuentas, por la necesidad de ejecutar en la computadora una serie de tareas automáticas, las cuales, en su mayoría, eran repetitivas y con características técnicas idénticas. Esto dio pauta al diseño de compiladores (programas que traducen las instrucciones de un lenguaje de programación de alto nivel a un lenguaje de máquina) que generaban un código en lenguaje ensamblador, el cual era traducido a lenguaje binario, para que finalmente fuera ejecutado.

La segunda generación arribó en la década de los sesentas, con la oportunidad de procesar aplicaciones científicas y de tipo comercial en un mismo computador, sin embargo, estos sistemas seguían siendo de tipo procesamiento *batch* (por lote).

En 1964, con la producción de los sistemas 360 de IBM, nació la tercera generación de los sistemas operativos, que fueron diseñados para uso general. Eran sistemas de modos múltiples; algunos de ellos soportaban simultáneamente procesos por lotes, tiempo compartido y procesamiento en tiempo real.

En los setentas surgen los conceptos de interfaces amigables, con el intento de atraer al público en general en el uso de las computadoras como herramientas de trabajo cotidianas, lo cual conformó la cuarta generación de los sistemas operativos.

Para mediados de los ochentas, comienza el auge de las redes de computadoras, con la necesidad de sistemas operativos en red y sistemas operativos distribuidos. Hoy en día, todos los sistemas operativos suelen funcionar de alguna u otra manera en una red, ya que el intercambio de información es cada vez más indispensable para desempeñar las labores profesionales, lo que trae consigo tecnologías de punta, como internet y aplicaciones de uso específico, que van desde las bases de datos, programas de cálculo científico hasta el desarrollo de gráficos, videos y música.

La manera más común de clasificar los tipos de sistemas operativos es por la forma de proporcionar sus servicios (figura 1):

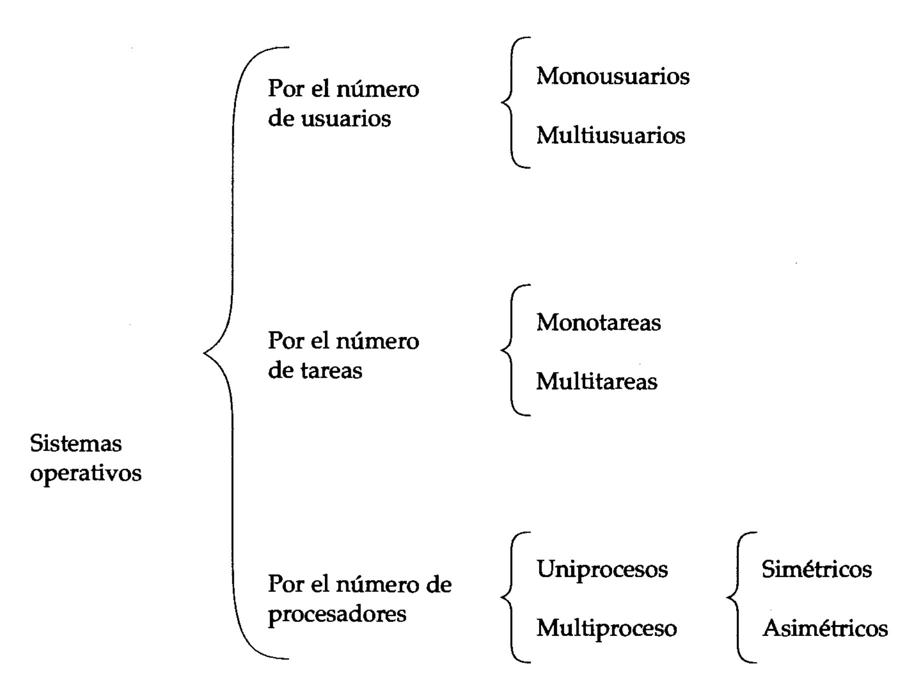


Figura 1. Clasificación de los sistemas operativos.

Los sistemas operativos de tipo monousuario, son aquellos en donde solamente un usuario, a la vez, puede tener acceso a la computadora. La mayoría de las computadoras personales son de este tipo. Los sistemas multiusuarios otorgan conexión y servicio de la computadora a varios usuarios concurrentes en forma simultánea. Es suministrado vía sesiones de trabajo remotas, con utilización de terminales o computadoras personales. Este tipo de sistemas funcionan en una red de computadoras; los más conocidos en el mercado son Unix y Linux.

Los sistemas monotarea, son aquellos que sólo permiten ejecutar una tarea a la vez por usuario. Puede, por ejemplo, darse el caso de un sistema multiusuario y monotarea, en el cual se admiten varios usuarios al mismo tiempo, pero cada uno de ellos puede estar haciendo sólo una tarea a la vez. En cambio, en un sistema operativo multitarea, es factible que el usuario efectúe varias tareas simultáneamente; puede, por ejemplo, editar el código fuente de un programa, copiar un directorio de archivos, grabar un CD-ROM al mismo tiempo, y es común encontrar entre ellos interfaces gráficas que permitan alternar las tareas rápidamente.

El sistema operativo uniproceso es capaz de manejar sólo un procesador de la computadora, como es el caso del Disk Operating System (DOS).

Los sistemas operativos multiprocesos pueden manejar varios procesadores a la vez. Estos sistemas trabajan de dos formas: simétrica o asimétricamente. De manera asimétrica, el sistema operativo selecciona a uno de los procesadores, el cual jugará el papel de procesador maestro y distribuirá la carga a los demás procesadores, que reciben el nombre de esclavos. Si funciona de manera simétrica, los procesos, o partes de ellos, son enviados indistintamente a cualquiera de los procesadores disponibles; así se consigue tener, teóricamente, una mejor distribución y equilibrio en la carga de trabajo del equipo. Cabe mencionar que hay aplicaciones que fueron hechas para sistemas mono-proceso, las cuales no toman ventaja de sistemas multiproceso, a menos que el sistema operativo o el compilador detecte actividades que se puedan ejecutar al mismo tiempo en procesadores diferentes.

Internet

En 1969 surgió la red Advanced Research Projects Agency (ARPANET), creada por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, con el fin de mantener activas las comunicaciones militares del país en el posible caso de una guerra nuclear. Esta red comunicaba los equipos de cómputo del Pentágono con los de las universidades que colaboraban en proyectos de naturaleza militar. A principios de los ochentas, dicha red ya conectaba más de 100 computadoras que funcionaban con base en el protocolo de control de transmisión/ protocolo de internet (TCP/IP). Con el paso de los años crecieron otras redes independientes como la Computer Science Network (CSNET) y la Red Militar del Departamento de Defensa (MILNET). Para 1983 se interconectaron las tres redes, lo que dio paso al nacimiento de internet. El protocolo TCP/IP fue el elemento por el cual entornos como Unix, MS-DOS, Mac/OS, Windows, etcétera, pudieron comunicarse entre sí, generándose así una amplia gama de alternativas para el intercambio de información entre los usuarios. Para finales de los ochentas, internet había crecido exponencialmente, pero el gran despegue y expansión se debió a la creación de una modalidad gráfica e hipertextual de interconectividad, la *web*, a partir de los primeros años de

los noventas. Sin duda, la evolución de las computadoras, así como de internet y la *web* han repercutido en todas las actividades humanas y han generado innumerables beneficios pero también algunos problemas, uno de los más importantes tiene que ver con problemas de seguridad en computadoras y redes de computadoras.

La importancia de la seguridad en las redes de computadoras

El crecimiento de internet y de la *web* ha experimentado un desarrollo exponencial. El número de redes interconectadas se incrementa cada vez más y con ello también el número de usuarios, que tienen a su disposición millones de terabytes de información, la cual se encuentra almacenada y/o digitalizada en diferentes dispositivos para su consulta e intercambio en los servidores de redes y bases de datos de todo el mundo. Toda esta información viaja miles de kilómetros, antes de llegar a su destino, para proporcionar algún tipo de servicio a los usuarios. Por otra parte, existen bases de datos y documentos digitales que deben transferirse por la red con la debida seguridad, integridad y disponibilidad, por ejemplo: las transacciones bancarias, los impuestos, las operaciones bursátiles, el tráfico aéreo, los procesos de exploración y perforación en las plataformas petroleras, las revistas científicas, los acervos de las bibliotecas universitarias y públicas, etcetera, que de cierta manera sería imposible su recuperación en caso de algún desastre natural y/o incidente de seguridad informático, si no se organizaran, integraran e implementaran oportunamente las políticas y medidas de seguridad, así como planes de contingencia. Actualmente, las organizaciones dependen cada vez más de sus redes informáticas y de la disponibilidad oportuna y confiable de su información automatizada, por lo cual deben instrumentar planes de seguridad integral (física y virtual) de los bienes informáticos, para hacer frente a cualquier posible ataque (interno-externo, físico-virtual) y/o acceso no autorizado a sus servidores de red e infraestructura de telecomunicaciones.

Una de las funciones de las áreas de cómputo, responsables de la administración de los *bienes informáticos*, consiste en proteger y salvaguardar la integridad del hardware, software e información digital de la institución, con la negación de acceso (físico y virtual) a personas no autorizadas. Desafortunadamente, la falta de ética de

algunas personas y la carencia de instrumentación de políticas de seguridad en las redes de computadoras, lo convierte en un problema cada vez más preocupante y con alta probabilidad de ocurrencia.

La principal causa de esta problemática radica en un pequeño número de usuarios de internet (mal intencionados), comparado con el total de cibernautas, que se dedican al uso malicioso de la información, ya sea robándola, alterándola, vendiéndola, etcétera. De esta manera, por ejemplo, generan virus informáticos, que paralizan la actividad cotidiana de organizaciones públicas, privadas, así como de miles de personas, y ocasionan pérdidas de información con efectos en cascada, a la vez que grandes pérdidas en dinero, si se consideran las horas de trabajo improductivas, los gastos para reponer los daños, etcétera.

El primer incidente de seguridad en cómputo, de gran trascendencia histórica, ocurrió el 2 de noviembre de 1988, cuando Robert Tappan Morris, hijo de uno de los precursores de la creación de virus informáticos, y recién graduado en Ciencia de la Computación de la Universidad de Cornell, propagó un virus vía la red ARPANET (precursora de internet). Llegaron a infectarse 6 000 servidores conectados a dicha red (Robert Tappan Morris, 2007).

Si la información no es fácilmente compartida a través de redes, entonces se originan muchas dificultades para el acceso a la información y su oportuna utilización por parte de la sociedad. Esto significa que se debe ponderar seriamente entre accesibilidad de la información y seguridad; muchas entidades y personas consideran que es necesario dejar que los datos fluyan libremente en su red, pero no piensan lo mismo sobre su dinero cuando lo depositan en el banco. La seguridad en informática abarca la protección física y virtual de la información y la capacidad de mantenerla disponible. Esto se logra mediante diversas medidas, tales como *firewalls* (cortinas de fuego), que protegen contra accesos no autorizados, sistemas antivirus, *backups* (respaldos, copias de los datos alojados en las computadoras o servidores), ya sea en cintas magnéticas, arreglos de discos, servidores espejo, etcétera.

Conceptos de seguridad informática

La seguridad es una característica de cualquier sistema de cómputo, ya que nos permite salvaguardar la integridad y disponibilidad

de la información almacenada y tratada en el sistema. Desde el punto de vista informático, la seguridad se define como la función principal que se realiza para mantener bajo protección los recursos y la información que se encuentra en computadoras y servidores, a través de procedimientos basados en políticas y acciones de seguridad, las cuales tienen que garantizar tres aspectos fundamentales:

- *Confidencialidad.* La confidencialidad asegura que la información de un sistema será proporcionada únicamente a usuarios autorizados, y que éstos no harán disponible esa información para personas ajenas a la organización.
- *Integridad.* La integridad significa que la información sólo puede ser modificada por usuarios autorizados y de manera controlada. Así se garantiza la consistencia y confiabilidad de los datos.
- *Disponibilidad.* La disponibilidad consiste en la permanencia de la información del sistema y su accesibilidad a los usuarios autorizados en el momento requerido.

Para crear estos mecanismos de protección, es importante, en primera instancia, comunicar a las autoridades y personal de la entidad, la creación y puesta en marcha de las medidas de seguridad, en función de lo que deseamos proteger, para después responder a las preguntas del porqué, cómo, cuándo y dónde, con el fin de optimizar los recursos y servicios que se proporcionan. Posteriormente, se requiere analizar la factibilidad del proyecto de seguridad, en consideración con el análisis de los costos de inversión en recursos humanos (especialistas en seguridad informática), financieros, de hardware y software, y con la identificación de los recursos de información de misión crítica, que justifiquen (costo-beneficio) la inversión a realizar.

Los elementos principales que se deben proteger en todo sistema informático, son los siguientes:

- Datos relacionados con los recursos humanos, presupuestales, administrativos, etcétera.
- Información automatizada (bases de datos, documentos digitales, etcétera).
- Hardware (servidores, computadoras personales, impresoras, escáneres, *laptops*, etcétera).

- Software (sistemas operativos, programas comerciales, aplicaciones desarrolladas por la institución, etcétera).
- Infraestructura de redes (fibra óptica, interruptores, cableado, tomas de corriente, conectores, ruteadores, etcétera).
- Cintoteca (área física del centro de cómputo en la cual se resguardan los *backups*).
- Equipo auxiliar (planta de emergencia, dispositivos de energía ininterrumpible (UPS), sistema de aire acondicionado, sistema de tierras físicas, circuito cerrado de televisión y otros sistemas de monitoreo, sistema de detección de incendios, alarmas, etcétera).

Los recursos humanos contratados para encargarse de la seguridad informática deben capacitarse constantemente en las herramientas de software y hardware disponibles en la materia, para mantener actualizada y restringida la documentación del sistema de seguridad implementado. Las computadoras y las redes de telecomunicaciones requieren para su funcionamiento de ciertos recursos de cómputo: ancho de banda de la red, disponibilidad del uso de memoria y disco en los servidores, asignación de tiempo CPU, estructuras de datos, acceso a otras computadoras y redes, entre otros.

Los recursos de cómputo se dividen en físicos, lógicos y de servicio; los físicos son, por ejemplo, las impresoras, servidores, arreglos de discos duros, etcétera; los recursos lógicos pueden ser las bases de datos, los documentos digitales, etcétera; finalmente los recursos de servicio pueden ser páginas *web*, el correo electrónico, por mencionar algunos (Stallings, 2000).

Con la identificación de la información-servicio que será protegida, la interrogante se basa ahora en la siguiente pregunta: ¿de quién(es) se va a proteger y cómo? Cabe recordar que la mayoría de los ataques son ocasionados por empleados de la misma empresa y/o algunas personas inconformes que ya no laboran en la organización. En este caso, el primer paso es identificar al grupo de usuarios que utilizarán uno o más recursos de la red (*web*, correo electrónico, FTP, bases de datos, etcétera) y los permisos de uso que éstos tendrán.

En caso de intrusos, antes que nada es preciso identificar qué recursos se van a proteger, con la finalidad de crear la política de seguridad adecuada; ésta debe garantizar la seguridad en el alta de un usuario, baja de un usuario, contraseñas, verificación de accesos, monitoreo de conexiones activas, edición de archivos, monitoreo

de puertos de comunicaciones, determinación de usuario y grupo, por mencionar algunas.

Generalmente los ataques se clasifican en las siguientes modalidades:

- Ocasionar tráfico excesivo en la red.
- Interrumpir la comunicación entre dos máquinas, lo que provocará la negación de un servicio.
- Interrumpir o negar la conexión a máquinas con determinado(s) usuario(s).
- Interrumpir o negar un servicio a determinado(s) usuario(s).

Con frecuencia, los ataques se ejecutan contra la conectividad de la red: la meta del *hacker* es evitar que las computadoras se comuniquen entre sí o bien alterar, robar o desaparecer información. Sin embargo, existen otros tipos de riesgos como la acción de fenómenos naturales adversos, los cuales tienen menor probabilidad de suscitar un problema, pero deben realizarse las previsiones adecuadas, pues ninguna organización está exenta de experimentar un terremoto, inundación o incendio que dañe la integridad de los sistemas informáticos.

Organismos internacionales y nacionales de seguridad en cómputo

Poco después del incidente de seguridad en cómputo, causado en 1988 por Robert Tappan Morris, y a la vista de los potenciales peligros que podía entrañar nuevos ataques de esa modalidad hacia los sistemas informáticos de cualquier país, la Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) creó el Computer Emergency Response Team (CERT), un grupo formado para facilitar una respuesta rápida a los problemas de seguridad que afectasen a las computadoras conectadas a internet.

En noviembre de 2000, con el apoyo del Forum for Incident Response and Security Teams (FIRST), organismo internacional normativo de seguridad en redes computacionales con sede en Chicago, la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico de la UNAM, creó el *UNAM-CERT* y con ello se instauró en nuestro país el primer equipo de respuesta a incidentes de cómputo y redes, con recono-

cimiento internacional, bajo el respaldo del System Administration Networking Security, organismo que interactúa con el FBI.

El *UNAM-CERT* está compuesto por un equipo de expertos en seguridad de cómputo que coadyuva a generar alternativas de soluciones rápidas a distintas instituciones que han sufrido algún ataque en sus sistemas de cómputo. Las novedades son publicadas sistemáticamente en su página: *http://www.seguridad.unam.mx;* también publica boletines académicos sobre virus informáticos y muestra las distintas vulnerabilidades a las que están expuestas distintas plataformas de sistemas operativos, así como metodologías para instalar parches a los sistemas operativos, que subsanen dichos huecos de seguridad al proporcionar diferentes actualizaciones de software para la conexión remota confiable. También monitorea RedUNAM para detectar en los servidores universitarios posibles riesgos de ataques, generación de correos spam, entre otras actividades (UNAM, DGSCA, 2007).

Contar con un CERT en México, y particularmente en la UNAM, implica tener el respaldo internacional respecto a las prácticas de seguridad en cómputo, la normatividad vigente, disponibilidad de noticias y eventos académicos (seminarios, congresos) para detectar y realizar acciones a tiempo cuando ocurran problemas de seguridad informática y de redes, además de compartir experiencias con CERT's de distintos países.

Empresas internacionales de seguridad informática

A raíz de los constantes problemas de seguridad en informática, comercialmente se han fundado, desde la década de los setentas, empresas que venden soluciones de software-hardware, para enfrentar los constantes ataques generados por cibernautas, entre las cuales podemos citar las siguientes:

- Check Point Software Technologies (*http://www.checkpoint.com*).
- Computer Associates (*http://www.ca.com*).
- Fortinet (*http://www.fortinet.com*).
- Internet Security Systems (*http://www.iss.net*).
- McAfee (*http://www.mcafee.com*).
- Symantec (*http://www.symantec.com*).
- Sophos (*http://www.sophos.com*).

La mayoría de estas compañías ofrece entre sus principales productos de software-hardware y asesorías especializadas, lo siguiente:

- Antivirus.
- Análisis forense (para evidenciar alteraciones en materia de cómputo, ataques cibernéticos, fraudes por computadora, distribución de material ilegal, etcétera).
- Anti-espías (anti-*spyware*).
- Chequeo de vulnerabilidades.
- Detección de intrusos (IDS).
- *Firewalls* (personales y corporativas).
- Filtrado de contenidos *web*.
- Seguridad en *wireless* (redes inalámbricas).
- Soluciones antispam.
- Test de intrusión.
- *Virtual private network* (VPN).

Herramientas de seguridad en redes

Firewall

Cuando la red LAN (local area network) de una empresa o institución es conectada a internet, ocurre una situación que no se debe pasar por alto. Esta red local se está vinculando física y virtualmente a miles de redes, lo que incluye a los más de mil quinientos millones de usuarios que actualmente están conectados a internet. Dicha conexión hace posible que muchas aplicaciones permitan el intercambio de información. Sin embargo, hay parte de ésta que no debe ser compartida a usuarios externos, por las políticas de seguridad informática ya mencionadas.

En respuesta a estos riesgos, la industria en seguridad computacional ha experimentado, en las últimas dos décadas, una evolución técnica y comercial vertiginosa, que va a la par de la proliferación de virus informáticos. Entre los productos que ofrece esta industria, existe la tecnología *firewall*, un filtro, también llamado cortafuegos, o cortina de fuego (vía hardware, software o una combinación de ambos) que controla todos los puertos de comunicaciones de los servidores (de bases de datos, *web*, correo electrónico, listas de correos,

etcétera) que se enlazan de una red a otras. Para autorizar o denegar el paso de los paquetes de información, el *firewall* examina el tipo de servicio requerido, como puede ser el *web* o el correo electrónico y, de acuerdo con las políticas configuradas en el dispositivo de filtrado, decide si otorga el acceso o lo rechaza. Además, el *firewall* verifica si la comunicación es entrante o saliente y de acuerdo con su dirección IP (internet protocol address) puede permitirla o no (figura 2).

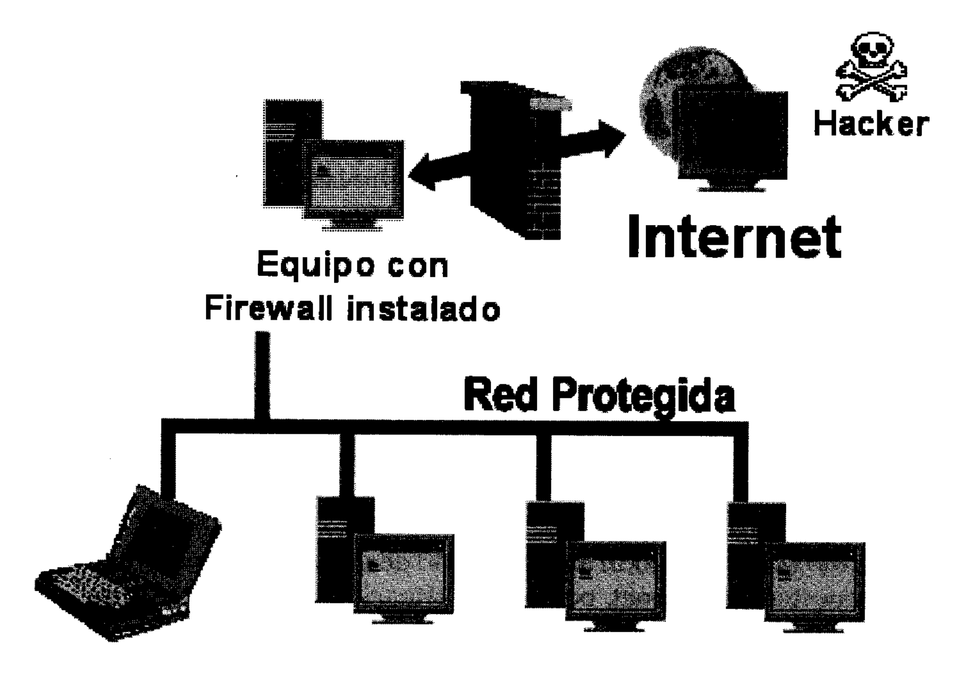


Figura 2. Diagrama funcional de un *firewall*.

De acuerdo con lo anterior, un *firewall* es un sistema de seguridad en redes computacionales, diseñado para prevenir acceso no autorizado hacia o desde una red pública o privada. Entre sus principales características, destacan las siguientes:

- Provee un punto de defensa entre dos redes.
- Protege una red de otra.

Un *firewall* puede ser un dispositivo de tipo software o hardware. Los de tipo software también se conocen como *firewall personal*, ya que en su mayoría son instalados en una computadora personal,

para negar el paso a usuarios no autorizados, o bien para bloquear determinados puertos de comunicación de las aplicaciones en ejecución. Con ello se logra la negación de servicios a una acción malintencionada o a un programa que atente contra la seguridad del sistema.

El de tipo hardware es una modalidad de computadora que trae instalado consigo un sistema operativo especial para este tipo de función, el cual, por lo general, se conecta entre el servicio que otorga el proveedor de servicios de internet (charger) y la red de la entidad. A éste se le conoce como *firewall* de tipo corporativo.

La mayoría de estos dispositivos se encuentran diseñados para trabajar con grandes volúmenes de paquetes de información, que salen y entran por la red de la institución (LAN). La siguiente imagen muestra unos ejemplos de cortafuegos corporativos (figura 3):

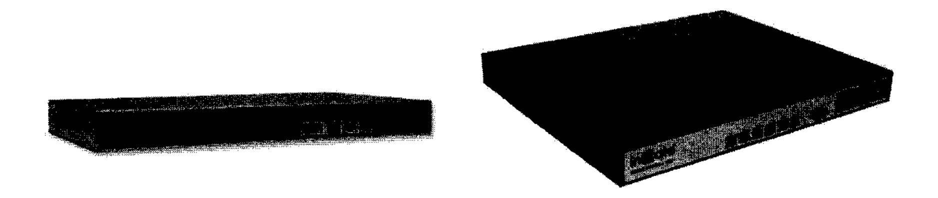


Figura 3. *Firewall* de tipo corporativo.

Existen cuatro tipos de técnicas de bloqueo de paquetes con las que trabaja un *firewall*:

- Filtros a nivel paquete (*packet filters*).
- *Firewall* a nivel circuito (*circuit level firewalls*).
- *Firewall* a nivel aplicación (*application layer firewalls*).
- Filtros dinámicos a nivel paquete (*dynamic packet filters*) (Tipos de firewall, 2006).

Filtros a nivel paquete. Corresponden a la primera generación de *firewalls*, que se encargan de analizar el tráfico de la red. Su principal objetivo es revisar todos los paquetes que pasan a través de una red, sobre la base de normas definidas por el administrador de la misma; en general, las reglas para rechazar o aceptar un paquete son las siguientes:

- Si no se encuentra una regla que aplicar al paquete, éste es rechazado.
- Si se localiza una regla válida para el paquete y la regla permite el paso, se establece la comunicación.
- Si se ubica una regla que aplicable al paquete y la regla rechaza el paso, el paquete es bloqueado.

Firewall a nivel circuito. Esta tecnología pertenece a la segunda generación de *firewalls*. Se encarga de validar que los paquetes pertenezcan a una solicitud de conexión o bien a un enlace entre dos computadoras. Aplica mecanismos de seguridad cuando una conexión TCP o UDP (protocolos de transferencia de paquetes en internet) se establece. Una vez que la conexión se logra, los paquetes pueden ir y venir entre las computadoras, sin tener que ser revisados por cada transferencia.

El *firewall* utiliza una tabla (mediante direcciones IP) de conexiones válidas. A través de ella permite el paso de los paquetes, cuando éstos provienen de transferencias admitidas. Una vez terminada la conexión, el registro se borra y la transmisión de información entre las dos computadoras se cierra.

Firewall a nivel aplicación. Esta característica técnica concierne a la tercera generación de filtros. Examina la información de todos los paquetes de la red, mantiene el estado de la conexión y la secuencia de la información, así como valida claves de acceso y algunos tipos de solicitudes de servicios.

Filtros dinámicos a nivel paquete. Estos *firewalls* son de la cuarta generación y permiten aplicar modificaciones a las reglas de seguridad en tiempo real. Este tipo de dispositivos utilizan dos o más de las técnicas anteriores.

En la actualidad, la mayoría de los cortafuegos corporativos ofrecen los siguientes módulos (funciones):

- Administración.
  - o Configuración, monitoreo y estatus del sistema.
  - o Actualizaciones al sistema operativo en línea y fuera de línea (batch).
  - o Estadísticas, reportes y exportación de bitácoras (logs).
- *Firewall.*
  - o Políticas de conexión a la red (internas-externas, externas-internas).

    - Servicios de red permitidos (SSH, UDP, TCP, SMTP, DNS, HTTP, etcétera).
    - Direcciones IP autorizadas.
- VPN (conexiones entre redes privadas).
- Antivirus (*block file,* servidores remotos anti-virus).
- *Web filter.*
    - Lista negra de direcciones URL.
    - Lista de excepciones de direcciones URL.
    - Bloqueo por contenidos, según la dirección URL, ciertas palabras clave, etcétera.
- Filtros de *spam.*

Antivirus para computadoras

Los antivirus son programas de cómputo cuya función principal es detectar y eliminar virus informáticos y otros programas maliciosos. Básicamente, un antivirus compara el código de cada archivo con una base de datos que contiene los códigos de virus conocidos; por ello es importante actualizar el sistema antivirus periódica y sistemáticamente, con el propósito de que los nuevos virus puedan ser detectados. La forma en que trabajan estas aplicaciones generalmente es similar, ya que en primera instancia cargan en memoria una herramienta que supervisa y verifica, en tiempo real, el estado de todos los archivos abiertos, creados, modificados y ejecutados, así como también proporciona herramientas que inspeccionan los archivos adjuntos de los correos, a la vez que permite el bloqueo de programas maliciosos que se puedan ejecutar en un navegador de internet o a través de la instalación subrepticia en los discos duros.

Los virus denominados *gusanos* son programas que se ejecutan sin el consentimiento del usuario, con la característica de que consumen memoria, recursos e incluso eliminan o modifican la información, sin olvidar que pueden propagarse por sí solos. Las causas más comunes por las que se pueden infectar con virus los sistemas operativos, las aplicaciones comerciales, bases de datos y documentos digitales son (Propagación de virus a través del correo electrónico, 2004):

- Por programas que se ejecutan automáticamente al abrir un correo electrónico no solicitado y que, generalmente, abre directamente un archivo adjunto al mismo.

- Por mensajes tipo *gancho,* como: *ejecute este programa y gane un premio.*
- Entrada de información de archivos infectados, vía dispositivos infectados empleados por otros usuarios.
- Instalación de software pirata, que en ocasiones puede incluir virus o código malicioso, aunque también en emisiones legales de software se han dado casos de propagación de virus.

En la actualidad existe en el mercado una amplia gama de alternativas de software antivirus, las cuales incluyen diversas plataformas, variantes de sistemas operativos y opciones de seguridad. A continuación se mencionan algunos de los programas más empleados:

- McAfee internet security suite.
- Symantec Norton antivirus.
- Panda titanium antivirus + antispyware.
- Internet security systems.
- AVG antivirus.

Otra opción para complementar los antivirus instalados son las aplicaciones que localizan virus, troyanos, intrusos, espías, etcétera, de forma separada, por lo cual se recomienda tener, además de un antivirus, una de estas aplicaciones. Sin embargo, la mejor recomendación es:

- No abrir correos desconocidos y con archivos adjuntos que sean de dudosa procedencia.
- Actualizar automáticamente las nuevas versiones del software instalado.
- Realizar con frecuencia *escaneos* (revisiones) a todos los dispositivos, discos, archivos, etcétera de la computadora.
- Efectuar respaldos de la información en dispositivos de memoria secundaria (CDS, DVDS, dispositivos de memoria USB, discos duros portátiles, etcétera).
- Aplicar *parches* al sistema operativo (actualizaciones de programas que subsanan las vulnerabilidades detectadas).

Intrusos en la red

Los intrusos en una red de computadoras generalmente son de dos tipos: los atacantes pasivos, quienes revisan la información del sistema, pero no la modifican o destruyen, y los atacantes activos, los cuales sí dañan, alteran y / o eliminan los archivos de los usuarios.

En primera instancia, tenemos a los atacantes que pertenecen a la misma organización, los cuales rara vez son tomados en cuenta como posible amenaza. No obstante, pocos casos son de este tipo; los que llegan a ocurrir son causados por accidente o por desconocimiento de las normas de seguridad. Por ejemplo, un empleado de mantenimiento corta el suministro de energía eléctrica para realizar su trabajo y desconecta el abastecimiento de potencia a los servidores de la red. Las consecuencias pueden ser tan graves, y de tal magnitud, como si el propio administrador de aplicaciones se equivocara al teclear un comando y borrara algunos archivos del sistema o de la base de datos.

Una categoría de alto riesgo para instrumentar un ataque a los sistemas de un centro de cómputo, podría darse por algún ex empleado, quien por motivos de inconformidad de su *despido injusto* y al conocer las contraseñas principales de los servidores, de mala fe borre información vital de los sistemas y bases de datos. En este sentido, es recomendable inhabilitar de inmediato los *username/password* del personal que cause baja, así como la actualización frecuente de las contraseñas de las cuentas de administración de los servidores.

Los *crackers* (expertos en introducirse a redes) realizan ataques de forma muy particular, ya sea para husmear, conectarse a otros entornos mediante accesos a redes o sistemas, o simplemente por diversión, aunque en ocasiones con fines destructivos o bien para robar o traficar con información valiosa.

Por otra parte, los *hackers* son todas aquellas personas que perpetran un ataque a una red o sistema de cómputo, sobre todo por considerarlo un reto a sus habilidades, aunque en algunos casos en beneficio propio y / o de terceros. La mayoría de estas personas poseen avanzados conocimientos y habilidades en materia de seguridad informática, protocolos de internet, sistemas operativos, etcétera. Algunos afirman que estas personas no son peligrosas y que tienen una ideología muy cimentada, sustentada en la circulación libre de la información; que no roban información, sólo ponen en evidencia las debilidades de sitios o redes, supuestamente muy seguros,

por ejemplo el de la NASA, Google, Amazon, etcétera. Existe otro grupo de *hackers* y *crackers* que ofrecen sus servicios en los bajos fondos informáticos y son contratados para realizar ataques, generalmente dirigidos a entidades gubernamentales, empresas comerciales destacadas, bancos, sitios *web* muy populares, etcétera. Los objetivos de estos ataques son variados, por ejemplo, actos de protesta o subversivos contra el gobierno, robo de proyectos industriales, fraudes financieros, acceso a bases de datos valiosas, entre otros.

Hay una cuestión importante en esta modalidad de sabotaje cibernético. Estas personas regularmente no necesitan equipos de cómputo sumamente costosos y sofisticados, ya que en la mayor parte de los casos sólo necesitan una computadora personal y conexión a internet para lograr sus objetivos, claro está, además de sus extraordinarias habilidades en materia de cómputo. Las estrategias que llevan a cabo los *hackers* y *crackers* para ingresar a una red son básicamente las siguientes:

- Barrido de peticiones a servidores para obtener respuesta de alguno.
- Escaneo de puertos de comunicaciones para verificar con cuáles hay conexión, así como posibilidades de intrusión al sistema.
- Detección de vulnerabilidades del sistema operativo.
- Intercepción de tráfico de la red.
- Intentar ingresar al sistema con claves robadas.
- Software especial.
- Ingeniería social (basándose en la ingenuidad y buena fe de las personas, preguntar a responsables de áreas de computo, etcétera, por claves de acceso, haciéndose pasar por miembros del personal, supervisores, personal de compañías, etcétera).

Métodos de hackeo (sniffers *y* cracks *de contraseñas)*

Cuando comenzaron a suscitarse este tipo de amenazas, los atacantes no requerían de mucho conocimiento técnico, los empleados inconformes o personas con acceso a redes o sistemas de cómputo sólo se limitaban a utilizar los permisos que tenían para alterar los archivos. Las personas que eran ajenas a la institución o empresa, atacaban la red de cómputo con sólo averiguar contraseñas de un usuario válido con tácticas triviales, por ejemplo por medio de una

llamada telefónica, simulando ser el administrador del sistema o red; también lo lograban mediante mensajes de correo electrónico, en los cuales solicitaban cambiar el password por una palabra sugerida por el atacante (todos éstos son métodos de la denominada ingeniería social).

Con el paso de los años se han desarrollado diferentes procedimientos y tecnologías de ataques, que ayudan a los *hackers* y *crackers* a obtener datos de manera ilegal, de los cuales podemos enunciar algunos (Tipos de ataques, 2006):

- Intercepción pasiva (*eavesdropping*) de los datos que fluyen por las redes. Esto se logra por medio del *packet sniffer*, el cual es un conjunto de programas que captura, monitorea y analiza el tráfico (paquetes) de una red. El programa *sniffer*, puede ser instalado en una estación de trabajo conectada a la red, en un ruteador, etcétera, para identificar las causas por las cuales el flujo (tráfico) de información en la red es lento o si está siendo escaneado. Sin embargo, esta metodología es utilizada por los *hackers*, principalmente para la averiguación de nombres de usuarios y contraseñas, capturar números de tarjetas de crédito, direcciones de correo electrónico u otra información valiosa.
- Técnica de *snooping* y *downloading*, mediante la cual el atacante, además de interceptar el tráfico de la red, descarga esa información a su computadora para poder revisarla y utilizarla para su propio beneficio.
- *Tampering* o *data diddling* es una aplicación que modifica, sin autorización alguna, los datos que pasan a través de una red y, en casos graves, la información es borrada de manera permanente. Por lo general, en este tipo de aplicaciones, se descargan virus troyanos, debido a que el atacante introdujo código malicioso en ciertos sitios de descarga o bien reemplazó archivos por virus informáticos de cualquier tipo.

A la obtención de claves de manera ilegal se le llama *cracking*. Muchas de las contraseñas de los usuarios que se obtienen por este método pueden servir para autenticarse para el uso de un servidor, aplicaciones, cuentas o sistemas informáticos. Una de las modalidades del *cracking* es el método de prueba y error, es decir, se trata de adivinar datos de tipo familiar, relacionados con la contraseña del usuario, que generalmente están presentes en todos los

passwords. A veces el ataque se realiza de forma masiva (varias computadoras a la vez) con la ayuda de programas especiales y diccionarios que prueban millones de posibles combinaciones de claves hasta encontrar la correcta (a este método se le llama ataque de fuerza bruta). El uso de password es la primera medida de seguridad para todo entorno informático, por lo cual es recomendable que la utilización de ellos no se tome a la ligera, no proporcionarlo a quienes no lo requieran, actualizarlo frecuentemente y no emplear datos familiares o muy comunes.

Software de detección de intrusos (IDS)

El IDS (*intrusion detection software*) o detector de intrusos es un programa de cómputo que deniega y alerta las intrusiones a un sistema o una red, por lo que es una herramienta de seguridad informática que complementa los *firewalls* (Manual de seguridad en redes, 1999). Las principales características de un IDS son:

- Debe ejecutarse continuamente sin que sea necesaria la supervisión de un operador humano.
- Debe ser confiable, lo suficiente como para ejecutarse en segundo plano y que su funcionamiento interno pueda ser examinado en paralelo.
- Debe ser tolerable a fallas, es decir, no se tiene que reconstruir su base de datos de conocimientos al reiniciarse.
- El sistema debe tener la capacidad de automonitoreo.
- Su ejecución no debe sobrecargar al sistema operativo, de manera que le impida ejecutar otras tareas con normalidad.
- Debe identificar y alertar desviaciones del comportamiento normal.

Integridad de la información

La cintoteca

La cintoteca es el área del centro de cómputo destinada a almacenar los respaldos de la información, documentos digitales, bases de

datos, etcétera, mediante dispositivos como cintas y cartuchos magnéticos, discos duros removibles, cds, dvds, memorias usb, etcétera. Todos estos dispositivos deben ser clasificados por servidor, por fecha del respaldo, por bases de datos o servicio, así como por tipo de respaldo, histórico, mensual, semestral, etcétera, en forma especial, según los requerimientos de cada empresa u organización.

El objetivo de implementar una cintoteca es salvaguardar la integridad de la información de la entidad, garantizándole el funcionamiento y disponibilidad continua de su información, ante una situación de contingencia informática (avería en discos duros o en el servidor, corrupción de la base de datos, servidor *hackeado*, virus, entre diversos imprevistos).

Entre algunas de las funciones principales que debe cumplir una cintoteca, podemos indicar las siguientes:

- Administrar la seguridad y confidencialidad de la información.
- Sólo permitir acceso al personal autorizado.
- Mantener resguardados archivos históricos y respaldos de las bases de datos, información digital, etcétera.
- Llevar a cabo programas permanentes de resguardo de cintas en una bóveda externa al edificio del centro de cómputo.
- Revisar periódicamente el inventario de dispositivos utilizados para efectuar respaldos.
- Supervisar el reciclamiento de cintas magnéticas (cantidad de regrabaciones seguras, según especificaciones del fabricante).
- Realizar respaldos de manera sistemática y periódica.

Se deben llevar a cabo revisiones sistemáticas de la temperatura ambiente del área de la cintoteca, así como la realización de inventarios y auditorías de validación de lectura de los backups. En la figura 4 se muestra un ejemplo de cintoteca.

La frecuencia de los respaldos dependerá del tipo de información automatizada. Por ejemplo, los bancos realizan réplicas online y en tiempo real de sus movimientos en diferentes servidores espejo, ubicados en distintos edificios o instalaciones. La información de la configuración del sistema operativo y cuentas de acceso de los usuarios, por ejemplo, es recomendable respaldarla mensualmente o antes de instalar alguna actualización del sistema. En la actualidad hay en el mercado tecnologías que permiten a los servidores procesar respaldos automáticos de los archivos modificados en determinada

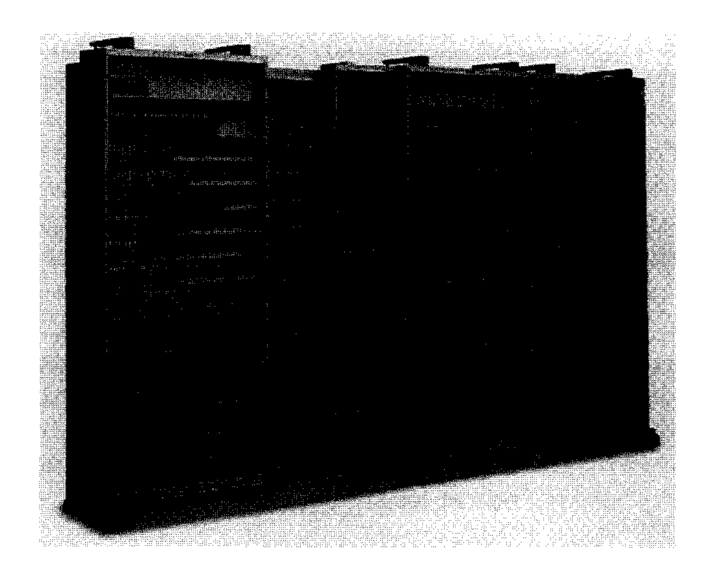


Figura 4. Cintoteca.

fecha-hora. Dichos equipos son conectados a *robots de cintas magnéticas* que pueden respaldar desde megabytes hasta terabytes de información. También se deben realizar respaldos preventivos, de las bases de datos y aplicaciones, para los casos de conversión y migración a una nueva versión del sistema operativo y/o motor de base de datos del sistema de información automatizada.

Servidores espejo

Otra alternativa, en cuanto a la seguridad informática, son los servidores espejo. Éstos contienen exactamente los mismos datos, arquitectura, aplicaciones, configuración, etcétera, de los servidores originales. Este tipo de servidores espejo tienen como función principal la de respaldar la información y sustituir al servidor original cuando presente alguna falla de seguridad, hardware, software, bases de datos, o bien cuando se está migrando un sistema de información digital hacia una nueva plataforma, versión de sistema operativo, sistema de bases de datos, etcétera. Los servidores espejo se utilizan en empresas, bancos, universidades u organismos gubernamentales, los cuales no pueden interrumpir los servicios informáticos ofrecidos a sus usuarios. La figura 5 muestra un modelo de servidores espejo.

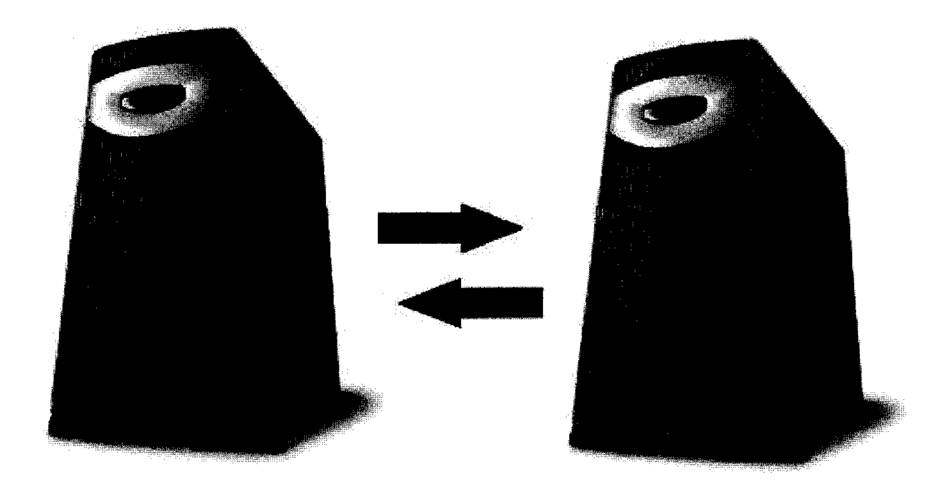


Figura 5. Servidores espejo.

Auditoría en sistemas

En general, la auditoría en sistemas consiste en la aplicación de una serie de herramientas de administración para analizar y evaluar los procedimientos, programas de cómputo, mecanismos de seguridad y control que están involucrados en el procesamiento electrónico de las *bases de datos,* así como la medición de los niveles de rendimiento de los sistemas de información digital, con el fin de emitir el diagnóstico respectivo e instrumentar medidas correctivas de actualización del software o del hardware o bien el rediseño parcial o completo del sistema.

La auditoría en sistemas no sólo se enfoca a los sistemas de cómputo de una organización. También abarca la evaluación de los equipos de cómputo, infraestructura de telecomunicaciones, capacitación del personal, integridad de las bases de datos y la seguridad informática, en general.

Entre los objetivos generales de una *auditoría de sistemas* se encuentran los siguientes:

- Buscar la mejor relación costo-beneficio de los sistemas informáticos diseñados, desarrollados e implantados en una institución.
- Salvaguardar la integridad física y lógica del sistema, así como la confidencialidad y confiabilidad de la información.

- Detectar posibles riesgos de seguridad en la difusión y actualización de la información automatizada de la organización, con la implementación de las políticas y procedimientos respectivos, así como mejoras de los ya existentes.

La auditoría en sistemas de computo puede ser interna o externa, o bien una combinación de las dos.

Seguridad en el centro de cómputo

Los centros de cómputo requieren estrictas medidas de seguridad para la protección y control de la infraestructura informática, por lo cual no se debe permitir el libre acceso al centro de cómputo y sólo debe ingresar el personal autorizado y plenamente identificado.

Una de las medidas preventivas de seguridad es la instalación de puertas con lectores de tarjetas magnéticas, dispositivos electrónicos de acceso digital (figura 6) y circuitos cerrados de televisión.

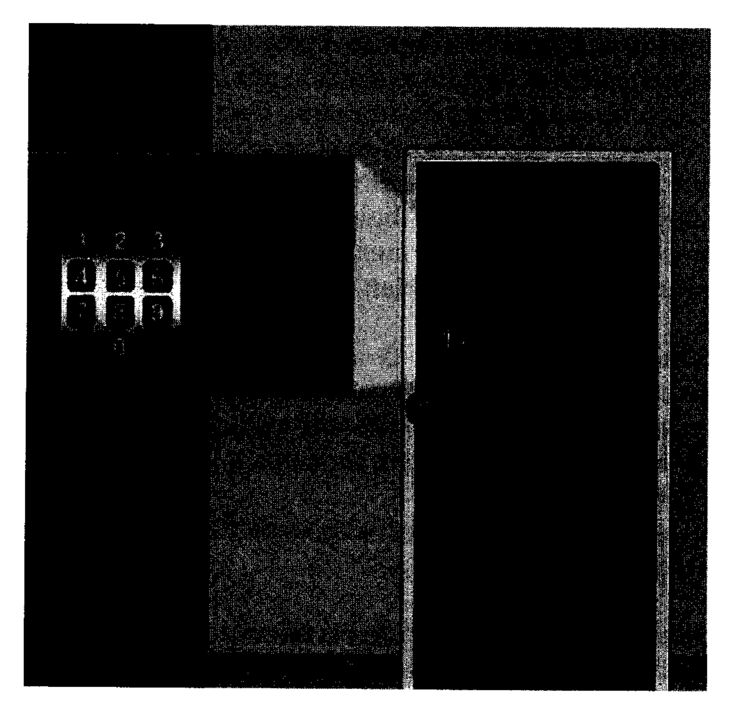


Figura 6. Dispositivo de acceso digital.

La evolución de la tecnología ha creado nuevos mecanismos de seguridad más confiables, los cuales requieren conectarse a bases de datos, en donde se alojan los registros de los usuarios autorizados, por ejemplo, el acceso mediante la identificación de la huella digital, el iris, la voz, etcétera (figura 7).



Figura 7. Dispositivo de reconocimiento del iris.

Dichos dispositivos proveen tecnología de punta, utilizada principalmente por bancos, entidades gubernamentales y empresas altamente industrializadas, que les garantizan la seguridad total en el acceso a sus instalaciones.

El centro de cómputo donde se ubiquen los servidores, los dispositivos de telecomunicaciones, la cintoteca, el área de mantenimiento de hardware, el almacén de suministros y los bienes informáticos en tránsito, deberá estar dotado de medidas de seguridad acordes con las características del equipo a proteger, respecto a su valor económico y su importancia.

Asimismo, es indispensable contar con una serie de dispositivos que garanticen la operación continua y segura del hardware instalado en el centro de cómputo, entre los cuales podemos destacar los siguientes:

- *Sistema de energía ininterrumpible (uninterrupted power supply* [UPS]). Son dispositivos periféricos que permiten regular y controlar electrónicamente los cambios de voltaje, atenuación de ruido, balanceo de fases, etcétera, en el proceso de suministro de energía eléctrica a los equipos de cómputo. Los UPS, también conocidos como *NoBreak*, pueden tener uno o varios bancos de baterías de mantenimiento, para proporcionar respaldo (10 minutos en promedio a plena carga) en el suministro de potencia, mientras se reestablece el suministro de energía eléctrica o entra en operación automática la planta de emergencia de la organización (figura 8).
- *Planta de emergencia.* Generador de energía eléctrica, mediante motores de combustión interna *diesel* para el abastecimiento automático y continuo de potencia para el centro de cómputo y oficinas estratégicas-operativas de la organización, al momento de ocurrir un corte de energía. Este tipo de maquinaria requiere de instalaciones eléctricas, arquitectónicas y ecológicas altamente especializadas y con características muy singulares para la seguridad del personal de la institución (figura 9).
- *Instalación de líneas trifásicas.* Es indispensable habilitar, para el centro de cómputo, líneas de potencia directas de tres fases, 220 voltios, aterrizadas según la norma IEEE-1100, así como la instalación de interruptores termo-magnéticos y centros de carga (distribución de potencia hacia los servidores y equipo auxiliar de cómputo).
- *Sistema de tierras físicas.* Diseñado fundamentalmente para la protección de los usuarios de los equipos de cómputo, proporciona un voltaje de referencia *cero* en la operación de equipo electrónico y suministra un mecanismo de defensa escudo para derivar a tierra las posibles descargas electrostáticas, la interferencia electromagnética, así como descargas atmosféricas causadas por tormentas eléctricas y fallas en los transformadores de potencia en la subestación eléctrica que abastece a la entidad.
- *Unidades de aire acondicionado.* Para mantener en un nivel adecuado la temperatura de operación del hardware central, según las especificaciones del fabricante de computadoras.
- *Piso falso.* Con el fin de que el aire acondicionado pueda fluir adecuadamente hacia los servidores. Dicho piso deberá estar aterrizado para evitar cargas electrostáticas.

- *Medidores de humedad relativa.* En la actualidad, la mayoría de los servidores funcionan en la escala de 10% a 90% o 20% a 80% de humedad relativa sin condensación.
- *Sistema para detección de humo.* Indispensable para localizar y dar aviso (alarma audible) de posibles conatos de incendio. Dichos mecanismos pueden estar conectados a sistemas especializados de extinción de fuego.

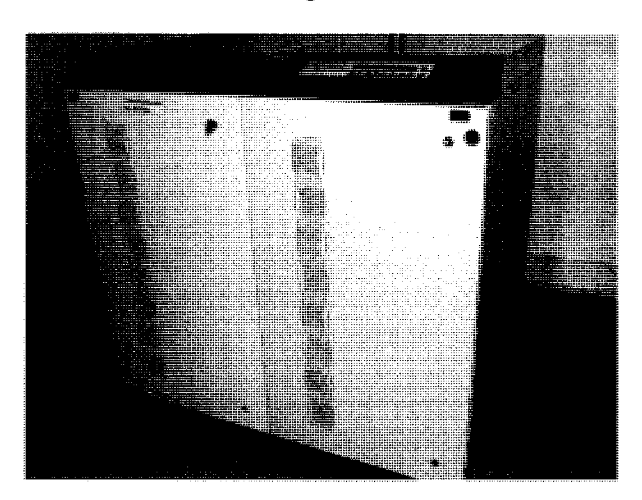


Figura 8. Unidad UPS corporativa.

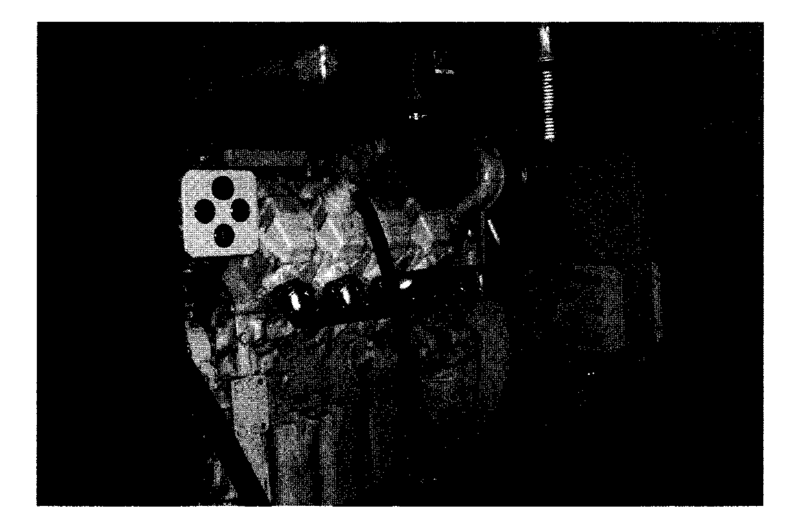


Figura 9. Planta de emergencia.

Otros factores que también se deben considerar para la planeación de la localización del centro de cómputo son los riesgos concernientes a inundaciones, incendios, sismos y actos vandálicos, principalmente.

Plan de contingencias

Consiste en desarrollar e integrar los procedimientos de recuperación para casos de desastre natural (incendios, inundaciones, terremotos, etcétera), movimientos sociales, o cualquier imprevisto. Es un plan estratégico formal documentado, que describe los pasos apropiados que se deben seguir en caso de una emergencia que pueda afectar las operaciones del centro de cómputo. Para ello es recomendable que las empresas tengan constituido un comité de seguridad de cómputo. El plan de contingencias contempla tres tipos de acciones, las cuales son:

- *Prevención.* Es un conjunto de acciones para prevenir cualquier contingencia que afecte la continuidad operativa, ya sea en forma parcial o total, del centro de procesamiento de datos, las instalaciones auxiliares, recursos, información procesada, etcétera, con la finalidad de estar preparados para hacer frente a cualquier contingencia.
- *Detección.* Debe contener el daño en el momento, para limitarlo tanto como sea posible y considerar todos los desastres naturales o eventos no considerados.
- *Recuperación.* Abarca el mantenimiento de elementos críticos, entre la pérdida del servicio, y los recursos de cómputo, y su restauración.

Conclusiones

La seguridad en cómputo es piedra angular del desarrollo de las tecnologías de la información, coadyuva a la generación, consulta, actualización e intercambio de datos sistematizados, en forma oportuna, confiable, continua y consistente.

Es indispensable que los directivos de las organizaciones estén alertas y conscientes e inviertan en materia de seguridad informá-

tica, con la determinación de objetivos, políticas y procedimientos de seguridad viables, y con aplicaciones logísticas permanentes de supervisión, control, auditoría, así como la actualización de dichas tecnologías.

Debemos reconocer que la preservación y difusión de la memoria digital que guarda el conocimiento y la información recabada por parte de las instituciones, requiere de una infraestructura, de recursos humanos y telecomunicaciones, altamente especializada y con una demandante actualización y renovación de dichos recursos, aspectos que requieren presupuestos adecuados.

También es necesario que aprendamos a convivir con los riesgos que las redes de computadoras implican, mediante el establecimiento de programas de prevención, sensibilización, capacitación y actualización al personal directivo, operativo y a los usuarios que utilizan los servicios de cómputo de las organizaciones.

Referencias

COMIN, J. (2003). *La historia de Apple*. Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.maestrosdelweb.com/editorial/apple*

Manual de seguridad en redes (1999). Buenos Aires: Coordinación de Emergencia en Redes Teleinformáticas de la Administración Pública Argentina. Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.arcert.gov.ar/webs/manual/manual_de_seguridad.pdf*

MORALES BARROSO, J. (1998). *Senderos, caminos y autopistas de información: historia de los ordenadores y las comunicaciones*. Madrid: L&M Data Communications.

Robert Tappan Morris (2007). En *Wikipedia*. Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Tappan_Morris,_Jr.*

STALLINGS, W. (2000). *Network security essentials: applications and standards*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.

Tipos de ataques (2006). Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.dric.com.mx/seguridad/di/di4.php*

Tipos de firewall (2006). Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.dric.com.mx/seguridad/firewall/firewall1.php?scat=3#*

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS DE CÓMPUTO ACADÉMICO. DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD EN CÓMPUTO (2007). *Seguridad en cómputo.* Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.seguridad.unam.mx/.*

Recursos digitales y multimedia

Verónica Méndez Ortiz
Lizet Anayivi Ruiz Hernández
Hugo Alberto Figueroa Alcántara

Introducción

La conformación de la denominada *sociedad de la información* se caracteriza por la transición de una sociedad basada en productos a una sustentada en el conocimiento, donde predomina el crecimiento tecnológico en vez del industrial. No cabe la menor duda de que estamos viviendo de una manera diferente, debido al creciente uso de computadoras, la *web*, así como todos los nuevos dispositivos digitales existentes, como las *laptops*, *palms*, *ipods*, teléfonos celulares, reproductores mp3, memorias USB, ahora herramientas indispensables en la vida cotidiana para estudiar, trabajar, informarnos, entretenernos y relacionarnos. Comprobamos entonces que cada generación siempre se caracteriza por algo importante y determinante en su estilo de vida. En tal contexto, una de las generaciones más interesantes que se ha conocido es la de los IMERS, la cual es una generación compuesta por jóvenes del mensaje instantáneo, que nacieron después de 1980 y han crecido totalmente en la cultura de internet y las tecnologías digitales. Estos jóvenes tienen como estilo de vida el *always on* (siempre en movimiento) y el *always online* (siempre en línea); por ello se hallan interconectados en cualquier lugar y momento.

Actualmente, la tecnología ha avanzado de una manera impresionante. Los desarrollos en computación, telecomunicaciones, dispositivos de comunicación y entretenimiento, etcétera, han sido muy rápidos y, además, con el paso del tiempo, el diseño, producción, oferta en el mercado, etcétera, de tales dispositivos digitales, se caracterizan por ciclos cada vez más vertiginosos; lo que hoy puede ser toda una novedad, el día de mañana será algo obsoleto. Otro aspecto de gran trascendencia es que la cantidad, porcentaje y presencia de información digital adquiere, día a día, mayor predominio

y repercusión en prácticamente todas las actividades humanas. En tal marco, como profesionales de la información es nuestro deber ir a la par de las nuevas tecnologías de información y comunicación y conocer todos aquellos recursos digitales y multimedia que innovan la perspectiva de los acontecimientos y fenómenos sociales, culturales, políticos, etcétera, en el mundo contemporáneo, del mismo modo que nos ha preocupado mantenernos actualizados en otras áreas de la bibliotecología y estudios de la información. Sin duda, ésta es una área del conocimiento en la que el bibliotecólogo debe prepararse con todo rigor.

Así, la presente contribución intenta explicar aspectos relacionados con los recursos digitales y multimedia, así como sus modalidades y ventajas.

¿Qué es multimedia?

Actualmente, en distintos y variados entornos, se emplean materiales multimedia, por ejemplo, en diversas páginas *web*, materiales educativos, enciclopedias electrónicas, enseñanza de idiomas, kioscos multimedia, etcétera.

Si bien es cierto que la vemos por todas partes, hay quien afirma que la multimedia no se ha explotado en toda su capacidad, pero antes de reflexionar al respecto, vale la pena comenzar a revisar el término *multimedia*, que conlleva un significado sumamente amplio.

Lo más sensato a la hora de tratar este tema es señalar que existen diversas definiciones según el campo en el que se emplee y que en algunas no necesariamente se llega a establecer un vínculo intrínseco con algún medio tecnológico, pues la multimedia existe desde hace mucho. En términos generales, se le llama multimedia a todo sistema que utiliza más de un medio de comunicación al mismo tiempo en la presentación de la información, como el texto, la imagen, la animación, el video y el sonido (Multimedia, 2007). Los orígenes de la multimedia se hallan en la comunicación humana, ya que al expresarnos o hacernos comprender podemos hacer uso de diferentes modalidades de comunicación, simultáneamente.

En el ámbito de la computación, los inicios de la multimedia remiten a 1984, cuando Apple Computer lanzó la *Macintosh*, computadora que por sus características marcó la primera posibilidad de lo que hoy se conoce como *multimedia*. Sin embargo, fue hasta 1992

cuando la tecnología multimedia alcanzó gran popularidad mediante los videojuegos, que ya para ese entonces integraban audio (música, sonidos y voz), video, imagen, animaciones y texto al mismo tiempo.

En este mismo contexto, el término *multimedia* es más nuevo que en otros; designa el uso de varios recursos o medios como audio, video, animaciones, texto y gráficas ofrecido a través de una computadora u otro medio digital (Vaughan, 2002, p. 3). Sin quedarse sólo en un *collage* de medios que integre los datos manejados por una computadora, la *multimedia* ofrece posibilidades de creatividad con ayuda de los sistemas de computación.

Pinto afirma que cada día más el concepto de *multimedia* se ha vinculado con el de *informática;* tal perspectiva informática-comunicacional define en un sentido más estricto el concepto de *multimedia* como el agrupamiento sobre un soporte o según un modo de acceso único de imágenes fijas o animadas, sonidos, textos y datos almacenados en forma digital (Pinto, 2002, p. 239).

Wadaski define multimedia mediante las raíces etimológicas de los elementos que constituyen el término: *multi,* que significa muchos y *media,* que representa medios. Así, multimedia significa agregar o integrar diversos medios con apoyo de la computadora (Wodaski, 1995, p.16).

De acuerdo con las diferentes definiciones, es posible afirmar que multimedia es la conjugación de diversos medios, ya sean sonoros, visuales, textuales, etcétera, reunidos para realizar un producto digital multimedia.

Asimismo, varios autores coinciden en que una característica o propiedad inherente de la multimedia es que permite al usuario una interacción con los productos. Por su parte, Vaughan establece que hay dos tipos de multimedia:

- *Multimedia interactiva.* Es el tipo de multimedia que permite una interacción con el usuario, ofreciéndole a éste el control para que realice lo que desee, a partir de la manipulación de algunos elementos determinados.
- *Multimedia lineal* se refiere a la multimedia que se reproduce en forma lineal, es decir, de principio a fin, sin permitir la interacción por parte del usuario. En algunos casos se puede detener su ejecución (pausa, reproducir, detener, adelantar, etcétera), pero eso no implica interacción (Vaughan, 2002, p. 5).

Aparte del término *multimedia,* en nuestro idioma español existieron otros como *transmedia,* que se refería a la utilización de la computadora como auxiliar en la elaboración de contenidos para un medio ya consolidado. Otro concepto fue el de *intermedia,* referido a la mezcla simultánea de diversos medios de comunicación, unidos para generar y transmitir contenidos digitales. No obstante, el empleo de estos términos no tuvo éxito, por lo que predominó el de *multimedia.*

La multimedia también puede ser concebida como una integración libre de tecnología, que extiende y expande la forma en que interactuamos con una computadora, concepto que enriquece y amplía la interacción hombre-máquina.

En síntesis, *multimedia* es la integración de por lo menos tres de los elementos siguientes: imagen fija (fotografía, ilustraciones, gráficas), imagen en movimiento (video, animación), audio (sonidos, música, diálogos) o texto (texto, hipertexto), para fusionarlos en uno y, en tal contexto, se utiliza a la computadora como herramienta imprescindible para el proceso de elaboración de los productos, sean interactivos o no.

Sin lugar a dudas, la Unesco tiene toda la razón al destacar la cultura multimedia como una de las tendencias en que se encamina la sociedad actual, pues las posibilidades informáticas, audiovisuales, de telecomunicaciones y de redes permiten que el usuario pueda acceder a innumerables servicios multimedia (Pinto, 2002, p. 25).

Multimedia en una variedad de entornos

Los proyectos multimedia tienen presencia en diferentes espacios de nuestra vida cotidiana. Los podemos encontrar en las áreas del entretenimiento, la enseñanza, los negocios, etcétera.

El área de los negocios fue uno de los primeros campos donde la multimedia se introdujo, debido a que permitía un aprendizaje más rápido a través de imágenes, sonidos, etcétera, algunas veces por la interactividad añadida. La utilización de este tipo de productos es redituable, pues resulta más económico que un instructor entrenado. Asimismo, otra de las aplicaciones de la multimedia se encuentra en las presentaciones para ventas. Su utilización en este rubro puede asociarse con los *kioscos multimedia* o *kioscos interactivos,* que se emplean para proporcionar información comercial, financiera, turística,

etcétera y, además, en el ofrecimiento de información de agenda y programación, en eventos como congresos y ferias.

En lo que respecta a la enseñanza, la multimedia ha sido de gran utilidad, ya que al estimular la vista, el oído, el tacto y la mente, se logra un aprendizaje más rápido y sencillo, cuestión que ha sido tomada en cuenta por algunas editoriales dedicadas a la elaboración y venta de libros interactivos y otros productos multimedia para estudiantes, desde nivel preescolar hasta nivel universitario, los cuales abordan temas que a veces no suelen ser tan fáciles de comprender por los alumnos. También es muy usual en versiones multimedia de enciclopedias, así como para la enseñanza de idiomas.

En nuestro hogar igualmente contamos con recursos multimedia, por ejemplo algunas ediciones especiales de películas en dvd ofrecen extras multimedia e interactivos; también es el caso de los videojuegos; algunos modelos de teléfonos celulares permiten aplicaciones multimedia, etcétera.

En la biblioteca, cada vez es más común utilizar recursos multimedia, tales como enciclopedias, bases de datos multimedia, libros totalmente interactivos que vienen en cd-rom o dvd, y libros que incluyen como material complementario un cd-rom o dvd, los cuales cuentan con secciones multimedia. Otra modalidad emergente muy interesante es la de los llamados *libros híbridos*, pues incluyen, aparte del texto, un cd-rom o dvd multimedia, pero además un sitio *web* propio, en el que existen más recursos multimedia de apoyo y donde también, en muchas ocasiones, se hallan evaluaciones interactivas, trivias, juegos que permiten enriquecer el contenido del libro o valorar el aprendizaje, entre otras posibilidades.

La mediateca es otro recinto que, como sabemos, alberga diferentes recursos multimedia. Su uso es muy amplio en áreas como la enseñanza de idiomas.

Así como los anteriores ejemplos, podemos encontrar y señalar muchos más.

El proyecto multimedia

De acuerdo con Vaughan (2002), un proyecto multimedia está compuesto por cuatro fases básicas:

- *Planificación y coste.* Esta fase se inicia cuando se ha determinado una idea o una necesidad para la cual se desarrollará el proyecto. Posteriormente se planifican los contenidos y medios que pueden utilizarse, como textos, imágenes, audio, video, etcétera. Después se desarrolla el plan del entorno multimedia, la estructura y el sistema de navegación, que permita al usuario del producto acceder a todos los contenidos y recursos; se estima el tiempo en el cual se elaborará el proyecto y, por último, se prepara un presupuesto.
- *Producción.* En esta fase se realizan cada una de las tareas planificadas para crear el producto final.
- *Prueba.* Se evalúa que el producto multimedia cumpla con los objetivos planteados, así como se garantiza su correcto funcionamiento. Si es así, entonces se produce el número de copias necesario.
- *Distribución.* Se hace llegar el producto al usuario final.

En lo que respecta al equipo humano que participa en la creación de un proyecto multimedia, debe estar integrado por personal especializado, proveniente de diversas disciplinas, que cuente con diferentes conocimientos y habilidades.

Según Wes Baker (citado por Vaughan, 2002) un equipo de producción multimedia se encuentra conformado por alrededor de dieciocho especialidades:

- Productor ejecutivo.
- Productor/administrador de proyectos.
- Director creativo/diseñador multimedia.
- Director artístico/diseñador visual.
- Artista.
- Diseñador de interfaces.
- Diseñador de juegos.
- Experto en materia de argumentos.
- Diseñador educativo/especialista en enseñanza.
- Guionista.
- Animador (2D/3D).
- Productor de sonido.
- Compositor musical.
- Productor de video.
- Programador multimedia.

- Codificador HTML.
- Abogado/adquisición de medios.
- Director de marketing.

Multimedia más hipertexto es igual a hipermedia

Hipertexto

Se considera al hipertexto como un gran avance en el mundo tecnológico y cultural, debido a que su estructura es similar a la de nuestra mente y la correspondiente generación de ideas. Los textos impresos y el habla guardan una naturaleza lineal, pero el hipertexto asemeja la estructura asociativa no lineal que posee nuestro pensamiento, por lo que por hipertexto se entiende la escritura y lectura no lineal de la información (Herrero, 1998, p. 36).

Se reconoce a Vannevar Bush como el creador conceptual del hipertexto, pero Theodor Nelson fue quien inventó el término *hipertexto*, empleado por primera vez a mediados de los sesentas en el marco de su proyecto *Xanadú*. Nelson afirmaba que la propia estructura del pensamiento no es secuencial ni lineal y que los sistemas de hipertexto, basados en computadoras, modificarían sustancialmente la forma en que los seres humanos se acercan a la información y la expresión de las ideas en las décadas venideras (Vaughan, 2002, p. 173).

Pero en los hechos, el inventor del hipertexto fue Tim Berners-Lee, el llamado padre de la *web*. Él define al hipertexto como un modelo de comunicación que es lo más cercano posible a la estructura de la mente humana, pues no es una estructura cerrada con un principio y un final, sino, más bien, está basada en la continua relación entre ideas e información a través de estructuras complejas. En síntesis, el hipertexto es una forma de presentar la información en un modo no lineal, sin seguir un sólo orden secuencial (Arqués, 2006, p. 27).

Para el lector, las ventajas que el hipertexto le ofrece, radican en una mayor libertad para leer, ya que el acceso a la información es más libre, pues él mismo es quien define la ruta a seguir. El hipertexto, por su estructura asociativa, permite vincular contenidos e ideas relacionados. El elemento que permite unir estos contenidos o conceptos es el enlace, *link* o hipervínculo. Respecto a los enlaces, existen dos tipos, los internos y los externos. El enlace interno es el

que vincula diversos contenidos dentro de la misma página *web*, mientras que el enlace externo remite a otras páginas o sitios *web*. Si a las cualidades de los recursos multimedia le agregamos las cualidades del hipertexto, esto nos da como resultado un entorno hipermedia, tema que se trata a continuación.

Hipermedia

De acuerdo con María Pinto, hipermedia es la integración de hipertexto y multimedia, y supone un modo de interconectar hipertexto, imágenes, gráficos y sonidos fácilmente (Pinto, 2002, p. 23). Esto es, cuando hipertexto y multimedia se combinan el resultado es hipermedia. Se comprende que ésta es una tecnología de organización asociativa, que combina texto, gráficos, audio y video en un entorno hipertextual. Por ello se afirma que la *web* es un hipermedio.

Sus ventajas son muchas, entre ellas está el hecho de que nos permite estructurar y vincular la información de múltiples maneras, por lo cual se facilita la búsqueda y navegación a través del contenido (Díaz, 1997, p. 43). Pero quizá una de las mayores ventajas consiste en que facilita la autonomía y el aprendizaje de las personas, al estimular los sentidos y presentar la información de manera asociativa, tal y como nuestra mente la organiza.

Recursos digitales

Es evidente la creciente variedad, cantidad y calidad de recursos digitales que nos son de utilidad e interés por diversas razones: libros digitales, revistas y periódicos en versión digital, filmes y videos en formato digital, música en presentación digital, fotografía digital, etcétera. Asimismo, tales recursos, junto con medios como la radio, la televisión, la telefonía están convergiendo hacia un entorno digital, accesible a través de la *web*, lo cual perfila, cada vez con mayor claridad una importancia creciente de los recursos digitales como recursos de información.

En tal contexto, la necesidad de crear y desarrollar bibliotecas digitales que contengan recursos digitales y multimedia, es más que urgente. Tenemos en ello una gran responsabilidad.

En los dos apartados siguientes, tan sólo como ejemplos de recursos de información digitales, se detallan algunos aspectos relativos a libros, revistas y periódicos digitales, sin dejar de reconocer que en realidad el universo digital es muy vasto, complejo y lleno de sorpresas fascinantes.

Libros digitales

Los libros electrónicos o libros digitales son versiones digitales de libros y hay una gran variedad de software, formatos, funciones, despliegue en la pantalla, dispositivos, etcétera, para prepararlos, presentarlos y difundirlos o transportarlos. Por ejemplo, podemos tener libros digitales en formato html, doc, pdf, o bien en formatos especiales como Microsoft Reader.

Hoy en día existen diversos proyectos que reúnen, organizan y difunden libros digitales de diversos autores y temáticas, por ejemplo el Proyecto Gutenberg (*http://www.gutenberg.org*), la Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes (*http://www.cervantesvirtual.com/*), Librodot (*http://www.librodot.com/*), Snips (*http://esnips.com/*), etcétera. Una buena parte de estos proyectos son de naturaleza colaborativa, en el sentido de que se nutren de voluntarios que gustosamente preparan versiones digitales de obras y las suben a estos sitios para compartirlas.

Otros sistemas que permiten compartir recursos digitales, no tan sólo libros digitales sino todo tipo de materiales digitales tales como revistas digitales, películas o videos en formato dvd, divx o mpeg4, música, audiolibros, clips de sonido (por ejemplo entrevistas), juegos, imágenes, historietas, programas de cómputo, etcétera, son las redes *peer to peer* (P2P), las cuales son redes de personas que comparten archivos. Ejemplos concretos son los sistemas de torrentes y bases de datos que indizan a los torrentes, por ejemplo, The Pirate Bay (*http://thepiratebay.org/*) o Btjunkie (*http://btjunkie.org/*). Para más información acerca de los torrentes se puede consultar el artículo al respecto en Wikipedia (*http://es.wikipedia.org/wiki/BitTorrent*), o buscar bajo *torrentes* o *torrents*, diversos artículos por medio de Google.

Revistas y periódicos digitales

En la actualidad, la *web* se ha convertido en la mejor opción para la difusión y acceso a revistas y periódicos digitales en texto completo. En el caso de las revistas científicas y académicas es de especial importancia, debido a que la información que contienen debe ser difundida rápidamente y, por otra parte, se abaratan costos. Es por ello que existen movimientos en el mundo científico y académico que promueven la creación y difusión de revistas en modalidad de acceso abierto y gratuito, como es el caso del movimiento *open access*, Scielo, etcétera. Por otro lado, hay que recordar que existen revistas digitales que se publican tanto en versión impresa como en versión digital.

Como las revistas digitales generalmente se dirigen a un público especializado, que normalmente tiene conocimiento de idiomas, maneja las nuevas tecnologías y posee un nivel de preparación más alto, esto pemite un mayor grado de uso (Abadal, 2001, pp. 55-57).

Una de las principales ventajas de las revistas digitales es que algunas permiten incluir material complementario, tales como recursos multimedia, imágenes, clips de sonido o de video, etcétera. El universo de las revistas científicas digitales es amplio. A pesar de ir dirigido tan sólo a un público especializado, existen revistas sobre diversas disciplinas. Francisco Alía (2004, p. 45) señala que de 1995 a 2001 el número de revistas digitales disponibles en la red había pasado de 140 a 9 000 y que en el año 2000 estábamos al mismo nivel cuantitativo que las revistas impresas de 1932.

Respecto a los periódicos en versión digital, ésta es una de las áreas en las que la difusión en línea ha tenido mayor éxito, y esto tiene mucho que ver con diversos factores tales como el conocimiento que la población tiene acerca de ciertos periódicos de su preferencia, o la actualización constante que se les da en el transcurso del día, aspecto imposible con la versión impresa. Pueden presentar además información interactiva e hipervínculos que remiten a noticias relacionadas con la temática. En esencia, es otra manera de leer los periódicos, la manera más moderna e interesante que haya existido y que, al igual que todos los recursos digitales disponibles a través de la *web*, no se creyó que fuera posible algún día.

Este sector de los periódicos en versión digital es asombroso, pues brinda la oportunidad de leer los periódicos de varias partes del mundo y además, si se dominan otros idiomas, los horizones inte-

lectuales se amplían y la libertad de conocer más y más temas de interés no tiene límites.

También existen sistemas como PressDisplay: newspapers from around the world (*http://www.pressdisplay.com/*), un servicio en línea, por suscripción, muy interesante que ofrece acceso a más de quinientos diarios de mayor prestigio provenientes de 70 países, en 37 idiomas diferentes, que presenta cada diario en su alfabeto, idioma, formato, diseño y paginación originales, con sistemas de navegación, marcado, despliegue y lectura muy intuitivos y cómodos, e incluso con la posibilidad de descargarse a la computadora y leerse *offline* en la casa, oficina o escuela, o en el trayecto a distintos lugares.

Consideraciones finales

Como puedes observar, el tema central de este capítulo es muy amplio y atractivo. Te invitamos a explorar, disfrutar y a emplear para propósitos útiles los recursos digitales y multimedia. Pero, sobre todo, te exhortamos a que en tu progreso académico y práctica profesional les brindes la atención requerida, con el propósito de poder formular excelentes planes de desarrollo de colecciones multimedia y digitales, así como de servicios de vanguardia al respecto, sin olvidar la elaboración de programas que permitan la preservación de estos recursos. Todo esto para beneficio de los usuarios y comunidades de las bibliotecas en que colabores.

Referencias

ABADAL FALGUERAS, E. (2001). *Sistemas y servicios de información digital*. Gijón, Asturias: Trea.

ALÍA MIRANDA, F. (2004). Nuevos soportes, nuevos retos, nuevas obras: las obras de referencia y los proyectos digitales. En F. Alía Miranda (Coord.), *Del texto al hipertexto: las bibliotecas universitarias ante el reto de la digitalización* (p. 116). Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

DÍAZ, P. (1997). *De la multimedia a la hipermedia*. México: Alfaomega.

HERRERO, V. F. (1998). *Hiperdocumentos referenciales*. Buenos Aires: Nuevo Parhadigma.

Multimedia (2007). En *Wikipedia*. Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007, de: *http://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia*
PINTO, M. (2002). *Indización y resumen de documentos digitales y multimedia: técnicas y procedimientos*. Gijón, Asturias: Trea.
VAUGHAN, T. (2002). *Multimedia: manual de referencia*. México: Osborne McGraw-Hill.
WODASKI, R. (1995). *Multimedia para todos*. México: Prentice Hall.

Las bibliotecas y el bibliotecario profesional en la era digital

Juan Voutssás Márquez

Los bibliotecarios no imaginan siquiera la cantidad de almas que han salvado.
Barbara Kingsolver

Internet y bibliotecas digitales

Es un día cualquiera en la escuela. Dos estudiantes tienen una conversación. Nos acercamos y podemos escuchar:

—Debo hacer un trabajo escolar; necesito ir a la biblioteca por cierta información para desarrollarlo.

—¿Para qué vas a la biblioteca? ¡Conéctate a internet! Toda la información necesaria y disponible se encuentra ya en la red mundial. Internet es la gran biblioteca universal y es cada día mayor.

—¿Seguro?

—¡Segurísimo! Yo de ahí saco toda mi información para mis tareas y trabajos. ¡Unos *clics* y ya!

—¿Y cómo encuentras esa información?

—¡Fácil!, la localizo por medio de Google o Yahoo. Dos o tres páginas de ligas cuando más y ¡ya está!

...Si esto te llega a pasar a ti y alguien alguna vez te dice eso: ¡Ojo, mucho ojo!...

Dile ¡No! a esa persona... ¡Aléjate inmediatamente! y ¡Cuéntaselo a alguien de confianza!

Al contarlo a alguien de confianza (y que además sabe del asunto):

—¿Sabes? a eso que te dijeron le llaman *el síndrome de la monografía electrónica.*

—Explícate.

—Cuando éramos pequeños y nos dejaban una tarea para desarrollar, íbamos a la papelería y con una monografía resolvíamos el

problema copiándola, ¿recuerdas?; unas hojas estampadas con un texto por el reverso.

—Sí ¿y?...

—Si haces en la red eso que te dijeron, sólo estarás repitiendo electrónicamente lo que hacías con la monografía de papel, copiando lo primero que encuentras, lo cual no te dejará mucho conocimiento. Tal vez en ese entonces era suficiente, pero ahora ya no estás en la primaria. Quieres aprender más; quieres conocimiento.

—¿Entonces, cuando quiera información debo ir a las bibliotecas siempre?

—Siempre, ya sea a las tradicionales o a las digitales.

—¿Y dónde se encuentran esas bibliotecas digitales?

—En la red; en internet.

—¡Ahora sí que ya no entiendo nada! Por fin, ¿internet es una biblioteca digital o no?

—¡Ah, ésa es una gran pregunta!... y no es tan simple de contestar; ¿tienes tiempo?

—Sí, y además me interesa muchísimo saber más acerca de ese asunto.

—¡Bien!, entonces, comencemos por lo primero. ¿De dónde viene todo este fenómeno?, pues de la *globalización*. En 1983, el connotado profesor de Harvard y director de la publicación periódica *Harvard Business Review*, Theodor Levitt, acuñó el término *globalización* para dar nombre a una nueva tendencia que se vislumbraba destinada a modificar profundamente diversos entornos en todo el mundo. Originalmente, la idea de Levitt se orientaba sólo a la globalización de los mercados económicos; esto es, a operar en el mundo con una nueva lógica mercantil; y se circunscribía a un nuevo modelo tecnoeconómico que suponía la reestructuración del capitalismo a nivel del planeta. Una década después se integraron en el mundo algunos otros nuevos elementos de gran importancia, como lo fueron el crecimiento explosivo de las redes de telecomunicación a escala mundial, así como el advenimiento y desarrollo exponencial de la World Wide Web, es decir, la *web*. Ya con estos ingredientes, es claro que nos enfrentamos, además de la económica, a una profunda mutación política y cultural. Hablar entonces de globalización, supone explorar un nuevo modelo económico, social, político, cultural, informativo, educativo, etcétera, y todo esto, vinculado al mismo tiempo, genera un paradigma inédito en el desarrollo mundial.

El término *globalización* es sin duda uno de los más utilizados, y también mal utilizados, en la actualidad. Es usado por autores en comercio y economía, política, medio ambiente, arte, sociología, educación y, por supuesto, expertos en información y bibliotecas digitales. Como sabes, provoca variadas reacciones en distintos sectores de habitantes del planeta: al proceso mundial de globalización unos lo apoyan y alaban, a otros les es indiferente, hay quienes lo aborrecen y no pierden oportunidad de demostrarlo, y muchos más ni lo conocen. Y es que el término significa cosas distintas para grupos diferentes.

Para los ejecutivos de las grandes empresas, significa que sus negocios no conocen fronteras. Para aquellos que trabajan en oficinas o fábricas alrededor del mundo, significa una serie de correos electrónicos o llamadas de larga distancia con colegas de otras partes del planeta, operaciones comerciales remotas y decisiones que se toman en oficinas corporativas lejanas. Para algunos jóvenes de clases acomodadas, significa la cultura del entretenimiento a escala global, por ejemplo el predominio de los videoclips, estilo MTV, o la distribución de música en formato mp3 a través de redes digitales. Para muchos otros es una nueva forma de imperialismo, enajenación y explotación. Para los académicos de universidades e instituciones de investigación es una oportunidad de intercambiar ideas, perspectivas, datos, textos, publicaciones, etcétera, con una serie de colegas esparcidos por todo el mundo, y un nuevo filón que explotar en la búsqueda de información y conocimiento. Si bien éstas no son todas las visiones de la globalización, nos dan una idea de las muy diversas versiones —y aversiones— que el término provoca.

Pero estrictamente ¿qué es? David Held y otros autores señalan que:

> La globalización está referida a esos procesos espacio-temporales de cambio que cimientan una de las transformaciones de las organizaciones humanas, vinculándolas entre sí al expandir la actividad humana a través de regiones y continentes. Sin este contexto de conexiones espaciales en expansión, no puede haber formulación coherente ni clara del término.
>
> Globalización es la intensificación de las relaciones sociales a lo largo del mundo, vinculando localidades distantes de tal forma que los eventos locales son conformados en buena forma por eventos que ocurren a muchos kilómetros de distancia y viceversa (Held, 1999).

Como te mencioné, entre los fenómenos más significativos derivados de la globalización se encuentra la globalización de la información; es decir, el hecho de que podemos acceder instantáneamente desde nuestra casa o trabajo a información generada en múltiples lugares del mundo. En estos albores del siglo XXI, pletórico de efervescencia de la *web*, una de las *leyendas urbanas* que ha surgido en los últimos años es la de que, gracias a la red mundial, y dado que toda la información del mundo está siendo vertida a pasos agigantados en ella, ya desde ahora y más se verá en poco tiempo; todo aquel que lo desee podrá tener al alcance de la mano lo que desee saber, con sólo unos tecleos a su computadora. La *web* es, por tanto, la nueva biblioteca universal y dentro de muy poco ya no se necesitarán bibliotecas. Como corolario, si ya no habrá bibliotecas, tampoco habrá bibliotecarios.

Al igual que los cazadores de mitos urbanos (*mythbusters*), conviene analizar con detalle esta afirmación para ver qué tanto hay de cierto en ella. Como a través de la *web* se pueden hallar millones de documentos, muchos tienden a llamar a esta gran colección documental la gran *biblioteca digital*, ya que ahí puede hallarse información.

—Oye, también he leído por ahí que a internet se le llama la *gran biblioteca virtual*; ¿es lo mismo?

—Sí y no. Y existen otros nombres: *biblioteca electrónica, biblioteca virtual, biblioteca sin paredes, mediateca, ciberteca,* entre otros.

—¿Ciberqué, perdón?

—Ciberteca, de *biblioteca cibernética,* pero no me distraigas y déjame continuar. Se trata de una evolución de conceptos, y por tanto de términos, a lo largo de las últimas décadas. El primer término, *biblioteca automatizada,* surgió en la década de los sesentas, cuando las bibliotecas integraron las primeras computadoras a su quehacer. Esencialmente, se automatizaron procesos masivos y relativamente sencillos como las adquisiciones, la elaboración de juegos de tarjetas catalográficas, bibliografías, etcétera.

Posteriormente, en los setentas, el concepto cambió y se acuñó el término de *biblioteca electrónica*. En términos generales, significa la idea de que los objetos físicos (documentos) se convertían a objetos electrónicos (archivos de computadora) para el acceso a los mismos. En esa época se convertían a versión electrónica sobre todo los documentos de carácter referencial, es decir, fuentes secundarias de información, tales como índices, resúmenes, directorios, etcétera,

los que eran consultados a través de *terminales* de computadora. En el caso de los documentos primarios, libros, revistas, por ejemplo, era más bien raro su tratamiento para preparar versiones electrónicas. Además, cabe recalcar que, en esencia, prácticamente todo era texto. No había imágenes o sonido.

Después, en la década de los ochentas, surgió el término de *biblioteca virtual,* que está asociado a los conceptos relacionados con la *realidad virtual.* Por *biblioteca virtual* entendemos una biblioteca que se organiza en un espacio virtual (no físico), generado por una computadora o conjunto de ellas, de forma distribuida y sin existir un edificio o sede única para las colecciones. No hay límite ni presencia predefinida en el espacio real, tampoco para servicios y usuarios, quienes pueden vincularse de forma remota (esto es, virtual), no presencial.

Debido a la posibilidad de conexión remota, surgieron otros términos tales como *biblioteca sin paredes,* etcétera. Y gracias a la posibilidad de integrar otros medios en el mismo documento, tales como audio, video, imágenes, animación por computadora, etcétera, surgieron también conceptos tales como *biblioteca de medios* o *mediateca.* Ya no se trataba de manejar solamente textos.

Finalmente, el término más evolucionado y más actual, al respecto, es el de *biblioteca digital,* el cual engloba a los anteriores. Proviene del término *dígito,* o sea *número,* ya que los documentos (texto, imagen, sonido, video, animación por computadora, etcétera) están representados en forma digital, o sea numérica, con base en el *idioma universal* de las computadoras, el *código binario.* Lo importante es el concepto:

> Las bibliotecas digitales son un conjunto de recursos electrónicos y capacidades técnicas asociadas para la creación, búsqueda y uso de la información. En este sentido son una extensión y mejora de los sistemas de almacenamiento y recuperación que manipulan datos en cualquier medio (texto, sonido, imagen estática o dinámica) existente en redes distribuidas. El contenido de las bibliotecas digitales incluye datos, metadatos descriptivos y metadatos de hipervínculo. Las bibliotecas digitales están construidas —colectadas y organizadas— para una comunidad de usuarios, y las capacidades funcionales de la biblioteca apoyan las necesidades de información y costumbres de esa comunidad. Son componente de esa comunidad en la cual grupos e individuos interactúan unos con otros, utilizando recursos y sistemas de datos, informa-

ción y conocimiento. En este sentido, son una ampliación, mejora e integración de una variedad de instituciones de información en lugares físicos donde los recursos son seleccionados, colectados, organizados, preservados y accesados como apoyo a comunidades específicas de usuarios. Estas entidades de información incluyen, entre otras, a bibliotecas tradicionales, museos, archivos, y escuelas, extendiendo sus servicios a estos lugares, y además a aulas, oficinas, laboratorios, hogares y áreas públicas (UCLA-NSF, 1996).

Fíjate que este concepto es más avanzado que los anteriores. No se trata ya simplemente de colecciones de libros o revistas puestas en formato digital a través de una red. En 1997, al final del "Taller de Planeación de Santa Fe, California, Acerca de Medio Ambientes de Trabajo de Conocimiento Distribuido" se estableció el consenso, cada vez más aceptado a nivel mundial, de que:

> El concepto de biblioteca digital no es simplemente el equivalente de colecciones digitalizadas con herramientas de manejo de información. Es más bien un ambiente digital para integrar colecciones, servicios y personas como apoyo a un ciclo vital de creación, diseminación, uso y preservación de datos, información y conocimiento. Las oportunidades y retos que motiven ulteriores investigaciones acerca de las bibliotecas digitales deben asociarse a esta amplia visión del ambiente que representan estas bibliotecas (Santa Fe Planning Workshop on Distributed Knowledge Work Environments, 1997).

Entonces, si te fijas, el concepto de *biblioteca digital* es un concepto más evolucionado que engloba a los anteriores. Por ello, una biblioteca digital es automatizada, es electrónica, es virtual, es de medios, es sin paredes, etcétera, ya que los demás conceptos de bibliotecas están contenidos en ella. Por tanto, si quieres usarlos todos como sinónimos es válido, siempre y cuando entiendas que cada término tuvo un contexto específico en cada momento histórico y en sus características, pero todos tuvieron la misma intención de diferenciar a las bibliotecas que poseen tecnologías de información respecto de las bibliotecas *tradicionales*. Pero como ves, el término de *biblioteca digital* no es ya solamente un conjunto de materiales en una pantalla de computadora. Es todo un concepto de *espacio de creación* del conocimiento que se basa en un entorno digital pero simultáneamente es virtual, es multimedio, está en la red, etcétera.

Te recalco este último detalle: *está en la red*. Esto quiere decir que estas bibliotecas digitales, por su misma esencia, electrónica, virtual, en fin, todo eso que ya te mencioné, se tienen que poner a disposición de los usuarios vía una red teleinformática. No tendría caso tener toda una serie de colecciones y servicios digitales encerrados dentro de un edificio; obviamente, la manera de que estén disponibles para sus usuarios es ponerlos en la *web* para que ellos se conecten desde donde quieran. Por ello puede afirmarse que, en esencia, todas, absolutamente todas las bibliotecas digitales se encuentran en la red. La disponibilidad de ciertos servicios puede estar restringida sólo a los alumnos o profesores de una institución, o puede ocurrir que en algunos casos raros la consulta de alguna biblioteca digital sólo sea posible localmente, por ejemplo, pero eso no contraviene el hecho general de que la organización que crea estas bibliotecas las pone a disposición de su comunidad gracias a la red mundial.

Pero en el otro sentido, la red mundial, es decir, la *web*, como un todo, no es una biblioteca digital. Es cierto que en su totalidad contiene información, pero en un gran porcentaje la información que ahí se encuentra es informal e irrelevante, además de que no está seleccionada o filtrada previamente y tampoco está organizada. Recordemos que en la *web* se encuentran páginas personales por millones, información cotidiana y efímera, etcétera. Fíjate en este dato: se calcula que el mundo, según estudios efectuados en 2000, produce entre uno y dos exabytes de información original por año. Un exabyte es un trillón, o 10^{18}, o 1 000 000 000 000 000 000 de bytes o caracteres, y que hay a la fecha más de mil millones de páginas *web*. Con estos números, uno diría que ya todo estaría ahí. Pero sólo el 12 % de las revistas académicas están en la red, y menos del 1% de los libros. Del total de páginas en la red, la mayor parte es información *de vanidad* (Lyman, 2000). Clifford Lynch, un famoso estudioso de este tema, ejemplifica muy bien por qué la red no puede ser en su conjunto una biblioteca digital, ya que, como él afirma:

> A veces escuchamos decir que internet es la biblioteca mundial de la era digital. Esta afirmación no se sostiene más allá de una afirmación casual. Internet, y en particular su colección de recursos documentales conocida como la web, no fueron diseñados para sostener la publicación organizada ni la recuperación de información como lo fueron las bibliotecas. Ha ido evolucionando como un caótico repositorio, a escala mundial, de documentos digitales de todo tipo, pero no es una biblioteca digital. Este almacén de infor-

mación no contiene sólo libros y revistas, sino en su mayoría menús de restaurante, datos crudos, minutas de reuniones, publicidad, transcripción de conversaciones, etcétera (Lynch, 1997).

Michael Gorman (1998, p. 5) es todavía más irónico cuando afirma:

> Tome un libro, quite las cubiertas, la portada, el índice general y el analítico; corte la encuadernación separando todas las hojas y distribúyalas aleatoriamente en una habitación. Ahora trate de hallar ahí la información que necesita [...] eso es internet (Gorman, 1998, p. 5).

El mismo Gorman abunda en ello mediante la siguiente fábula:

> Hay un universo alternativo en el que existen libros pero no documentos electrónicos. En este universo los bibliotecarios no tienen ningún control sobre los libros que compran, no tienen criterios para la selección, ni para los planes de adquisición del material ni para el desarrollo de la colección. En cambio, las veinticuatro horas del día varios camiones van y vienen a la biblioteca y depositan montones de libros no deseados ni solicitados, la mayoría de editores desconocidos, editoriales de revistas del corazón y auto-editores que trabajan en sótanos. Cierto, algunos de estos libros podrían ser de interés, pero ¿cuáles?, ¿cómo los pueden encontrar los bibliotecarios y los usuarios de la biblioteca y qué hacer con el resto? En este universo diferente, la bibliotecología se convierte en un proceso mucho más aleatorio y desorganizado que cualquier otro. La biblioteca envía cuadrillas de personal entrenado para rebuscar entre los montones intentando encontrar documentos que valgan la pena catalogar y archivar. Pero, ¡espera! ¡Es un universo alternativo y, tras haber seleccionado cien libros de los montones y haberlos catalogado y organizado, los bibliotecarios regresan al día siguiente y descubren que veinticinco de ellos han desaparecido y veinticinco tienen otro título! Mientras tanto, los montones que están fuera de la biblioteca se multiplican y cambian de forma; por cada cien libros que el equipo de la biblioteca rescata, los camiones de reparto han añadido doscientos [...] Hay demasiados documentos, algunos desaparecen después de ser registrados, otros cambian sus características, otros son falsos en cuanto que no son lo que dicen ser, algunos no pueden encontrarse y no hay un filtro del material efímero y del falso, como lo hace de alguna forma la industria de la edición y venta de libros (Gorman, 1998, p. 5).

Mark Herring (2001, pp. 76-78), por otra parte, nos da diez razones por las que la *web* no sustituye a una biblioteca. He aquí un pequeño resumen de ellas:

- *No todo está en la web*. Con más de mil millones de páginas *web*, uno no podría creerlo al mirarlas. No obstante, muy pocos materiales sustantivos se encuentran en internet gratis. Por ejemplo, sólo un pequeño porcentaje de todas las revistas están en la *web*, y sólo una fracción mucho menor de los libros está ahí; en ambos casos el acceso puede ser mediante pago.
- *La aguja (tu búsqueda) en el pajar (la web)*. La *web* es como una vasta biblioteca sin catálogo. Ya sea que uses Hotbot, Lycos, Dogpile, Infoseek (los más populares buscadores en la fecha de publicación del artículo), o cualquiera de las otras docenas de máquinas buscadoras o metabuscadoras, no estás buscando en toda la *web*. Muchos sitios ofrecen búsquedas a lo largo de toda la red pero la verdad es que nadie lo cumple. Además, sus índices de búsqueda no se actualizan diariamente, ni semanalmente, ni siquiera mensualmente a pesar de lo que afirmen.
- *El control de calidad no existe*. Sí, en efecto, necesitamos a la *web* y encontramos recursos valiosos. Pero además de toda la información científica, médica e histórica, etcétera, muchas veces precisa, encontramos también un depósito lleno de desperdicios. Muchos jóvenes fundamentan su educación sexual mediante la visita a sitios pornográficos, su formación política en el acceso a páginas de Freeman o sus nociones raciales con base en los sitios del Ku Klux Klan u otros sitios *web* que fomentan el odio. No hay control de calidad en la red, y no parece que pronto habrá alguno. A diferencia de las bibliotecas, en donde las publicaciones superfluas son muy raras, si es que alguna vez se colectan, lo superfluo es lo que más a menudo campea en la *web*. Cualquier tonto puede publicar algo en internet y, desde mi punto de vista, ya todos ellos decidieron hacerlo, y lo han hecho.
- *Ojos que no ven, corazón que sí siente*. En los sitios *web*, muchas publicaciones impresas no necesariamente se encuentran en versión digital. La gran bendición actual aparente de los sitios *web* han sido las revistas digitalizadas, por ejemplo. Pero los sitios de texto completo, si bien vastos, rara vez son completos, en el sentido de que estén disponibles todos los números de una

revista que empezó a publicarse desde 1979, por ejemplo. Lo que no ves, en efecto, puede perjudicarte, en el sentido de que, al no estar en la *web*, puedes no detectar la existencia de recursos de información muy valiosos.

- *Una institución o gobierno puede ahora comprar un libro y distribuirlo a todas las bibliotecas mediante la web.* Sí, y también podríamos tener una sola escuela preparatoria o secundaria a nivel nacional, una sola universidad a nivel nacional y un pequeño cuadro de académicos enseñando a todos en el país a través de videoconferencias, por ejemplo. Desde 1970, cerca de 50 000 nuevos títulos de publicaciones académicas se han publicado cada año. De este millón y medio de títulos, tan sólo un porcentaje pequeño está disponible en la red en texto completo y con acceso público sin restricciones.
- *Hey, amigo, te olvidas de los lectores de e-libros.* La mayoría de nosotros ya se olvidó de lo que se decía del microfilme: *reducirá las bibliotecas al tamaño de una caja de zapatos;* o cuando se inventó la televisión educativa: *con ella, sólo necesitaremos unos cuantos profesores en el futuro.* Trata de leer en un dispositivo portátil electrónico de lectura por más de media hora. Dolor de cabeza y de ojos será lo menos que experimentes. Cuando lo que vas a leer sobrepasa las dos páginas, por decir una cifra, ¿qué es lo que haces?, lo imprimes. Además, los lectores de e-libros oscilan entre 200 y 2 000 dólares, en donde, por supuesto, el modelo más barato es el más agresivo a los ojos. ¿Cambiará esto algún día?; sin duda, pero hasta hoy no existen fuerzas del mercado que modifiquen sustancialmente el panorama.
- *¿Existen actualmente más universidades sin biblioteca tradicional?* No. El campus más reciente de la Universidad Estatal de California en Monterey abrió sin biblioteca hace varios años. Por los últimos años, han estado comprando anualmente decenas de miles de libros ya que —sorpresa, sorpresa— ellos no satisfacían sus necesidades sólo con lo que había en la *web.* La Universidad Politécnica Estatal de California, sede de una de las mayores concentraciones mundiales de ingenieros y genios de la computación, exploró durante un par de años la posibilidad de una biblioteca virtual, totalmente electrónica. Su solución al final consistió en una biblioteca tradicional de 42 millones de dólares, en la cual, por supuesto, había un fuerte componente electrónico. En otras palabras, una biblioteca universitaria

totalmente virtual simplemente no puede lograrse. Todavía no, no ahora.

- *¿Pero una biblioteca patrocinada por el Estado podría lograrlo, no?* ¿Lograr qué, llevar al Estado a la bancarrota? Sí, podría lograrlo. El costo de tener todo digitalizado es increíblemente alto, llegando a costar decenas de millones de dólares en regalías por derechos de autor. En el plano comercial también se requieren grandes inversiones; por ejemplo Questia Media, el mayor de estos esfuerzos, gastó hace tiempo 125 millones de dólares en digitalizar 50 000 libros publicados. A esta tasa, llevar a lo virtual una biblioteca académica de tamaño mediano, de unos 400 000 volúmenes, costaría un promedio de mil millones de dólares. Además habría que asegurarse después de que todos los estudiantes tengan acceso equitativo desde donde se encuentren, cuando lo necesiten.
- *La web: una milla de ancho, una pulgada (o menos) de profundidad.* Mirar hacia el abismo de la *web* es como el vértigo al vacío. Pero el vacío no es tan sólo ése que se ve, sino el que no se ve. No mucho de lo que está en la red excede los quince años. Los vendedores de acceso a revistas rutinariamente agregan un año más a costa de borrar el más antiguo. El acceso al material antiguo es muy caro. Será muy útil para los estudiantes en años venideros poder acceder a materiales de más de quince años.
- *La web está en todas partes pero los libros son portátiles.* En un reciente estudio acerca de aquellos que compran libros por medios electrónicos, más del 80% afirmaron que ellos gustan de comprar libros de papel en la red, no leerlos en ella. Sin duda habrá cambios en la manera de entregar materiales digitales, y esos cambios serán benéficos. Pero no serán totales en un futuro cercano. La *web* es grande, pero es un pobre sustituto para el servicio total de una biblioteca. Es mera idolatría hacerla más que una herramienta. Las bibliotecas son iconos de la cultura intelectual, tótems de la totalidad del conocimiento. Si las volvemos obsoletas, estaremos firmando la sentencia de muerte de nuestra conciencia y memoria nacional y mundial colectiva, sin mencionar que estaremos sentenciando también lo que queda de nuestra cultura a irse al basurero de la historia. Nadie mejor que los bibliotecarios sabe lo que cuesta administrar una biblioteca. Siempre estamos buscando maneras de recortar gastos sin reducir el nivel de servicio. Internet es maravi-

> llosa, pero afirmar, como algunos lo hacen ahora, que la red está haciendo obsoletas a las bibliotecas es tan tonto como decir que los zapatos han hecho a los pies innecesarios.

—Está bien, está bien, ya párale, ya lo entendí. Internet *no* es una biblioteca digital... ¿y luego?

—Es que hay un hecho muy curioso, pero no por ello menos verídico, y que ya te mencioné. Todas, absolutamente todas las bibliotecas digitales del mundo están disponibles en internet. Por eso es que te decía en un principio que para hacer tus trabajos escolares puedes acudir a una biblioteca digital y por supuesto, ella se encuentra en la *web*. Pero no cualquier información que encuentres en la *web* proviene de una biblioteca digital. He ahí la gran diferencia.

—¡A ver si entendí! ¿Internet no es una biblioteca digital, pero, en los hechos, todas las bibliotecas digitales están en internet?

—Así es, y no es tan complicado si lo meditas. Lo que pasa es que no es lo mismo unas partes que el todo. Analicemos entonces ciertos aspectos importantes pero primero quiero estar seguro de que entiendes qué es en esencia una biblioteca, digital o no.

—Pues más o menos, pero qué tal si me lo recuerdas.

—Una biblioteca es, en su esencia más básica, tres cosas, al mismo tiempo:

- Una colección documental.
- Un sistema de orden para la misma.
- Un grupo de usuarios interesados en esa colección.

Claro, una biblioteca es algo mucho más rico y complejo, pero para no perdernos, dejémoslo en esos tres elementos esenciales. Con menos que eso, no puede existir una biblioteca. Si lo complicamos un poco más y extendemos esos tres elementos a los seis elementos básicos de una biblioteca digital, tenemos que ésta es:

> Una colección de objetos de información, y la colección de servicios que apoyan a los usuarios en el manejo de esos objetos, así como la organización y presentación de esos objetos, disponibles directa o indirectamente por medios electrónicos o digitales (Leiner, 1998).

Fíjate en estos seis elementos que conforman a la biblioteca digital: una colección de objetos de información (así se les llama a los

documentos en las bibliotecas digitales) y una colección de servicios. Unos usuarios, como ya habíamos mencionado; la organización y presentación de los objetos; esto significa que debe haber un método o sistema de orden para guardar esos documentos y después poderlos encontrar. Esto es muy importante cuando el número de documentos de la colección es considerable o tiende a crecer rápidamente. De otra forma, ¿cómo encontrarás ese documento que te interesa en un conjunto grande de información no ordenada? El último elemento te dice que esos documentos y servicios están disponibles por medios electrónicos o digitales; esto es, vía la red.

Y aquí es cuando llegamos al núcleo del asunto: cuando entras a internet y buscas información *navegando* al azar, puede ser que a veces llegues a verdaderas bibliotecas digitales, con información valiosa, oportuna, completa, etcétera; es decir, relevante y útil para tu trabajo y para tu conocimiento, y otras veces llegarás a sitios cualquiera, sin seriedad, sin relevancia, tal vez hasta sesgados o falsos. Lo importante es que sepas hacer la distinción entre ellos, y por lo tanto preferir y obtener información de las verdaderas *bibliotecas digitales*, así como evitar los sitios que no lo son, por ejemplo, aquellos que son simples depósitos inciertos de información, pero hasta ahí. Ello te garantizará que vas a obtener buena información: veraz, completa, pertinente, adecuada, para que a partir de ella puedas generar buen conocimiento. Lo opuesto sucede en otros sitios. Ahí encontrarás información superficial, irrelevante, obsoleta, sesgada o de plano falsa. Date cuenta entonces de que en la *web* te sirve parte de lo que está en ella, no el todo. He ahí el secreto del acceso a la información digital.

Pero ¡ojo!, debes, por lo tanto, desarrollar habilidades para distinguir unos sitios de otros, ya que no se trata de ver si en la parte superior de la página *web* dice o no: *ésta es una biblioteca digital seria*; la cosa no es tan simple. Hay muchos sitios *web* que son verdaderas bibliotecas digitales y no lo dicen en su título; ostentan otro nombre. Y viceversa, encontrarás muchos sitios que dicen *la gran biblioteca virtual o digital de…*, o *el mejor repositorio para saber de…*, o *la colección más completa de…*, etcétera, y que son unas verdaderas basuras de sitio. El nombre o el aspecto del sitio no implica que sea bueno o no, al igual que con las personas.

—¿Y cómo puedo distinguir unos de otros y saber cuáles son los buenos y cuáles evitar?

—Por las características del sitio *web*. Mira, hay ciertos hechos que debes tomar en cuenta: la mayor parte de la buena información sigue siendo de paga. Las mejores revistas, los libros nuevos, las bases de datos acuciosas, etcétera, son de paga en la red. A través de las bibliotecas obtenemos información por la que no pagamos, pero que de ninguna manera es gratuita. Alguien pagó por ella y ese alguien es la biblioteca. Así, la información es gratuita para ti, pero le costó a alguien. Esta tendencia aún no ha cambiado, dentro o fuera de internet. Las verdaderas bibliotecas tienen ciertas características que las distinguen:

- Pertenecen a una organización estructurada y lógica.
- Proveen acceso rápido y eficiente a través de una buena interfaz.
- Apoyan fuertemente a la enseñanza y no sólo al acceso documental.
- Sirven a una comunidad o grupo bien definido.
- Unen lo mejor de los recursos tecnológicos y humanos profesionales.
- Proveen acceso gratuito o barato, aunque sea a una comunidad específica.
- Poseen y adquieren una buena cantidad de recursos documentales.
- Trabajan en forma federada o colaborativa con otras bibliotecas.
- Invierten en el desarrollo de sus colecciones.
- Muchas de ellas combinan los servicios a través de colecciones digitales y en soporte tradicional (bibliotecas híbridas).

Es cierto, cada vez hay más sitios *web* que son verdaderas bibliotecas digitales, creados por personas, grupos u organizaciones y que en efecto, son gratuitos para el usuario final, pero debes tener cuidado de distinguir esos sitios que son verdaderas bibliotecas de los que sólo lo parecen, pero que en realidad son muy malos. ¿Qué debes hacer en un sitio *web* para saber si la información es seria?... dos cosas:

- Entrena los ojos para observar rápida y certeramente una serie de detalles de esa página *web*.
- Entrena la mente para analizar críticamente esos detalles y decidir si confías en esa información.

Por ejemplo, recuerdo una cita de un personaje de una novela que decía: "Adso, los libros no se han hecho para que creamos lo que dicen, sino para que los analicemos. Cuando tomamos un libro, no debemos preguntarnos qué dice, sino qué quiere decir..." (Guillermo de Baskerville, en Eco, 1982, p. 386). Yo hago extensiva la cita para los sitios *web*: ¿qué quieren decirnos? ¿en qué te debes fijar para saberlo? Toma nota:

- ¿Qué nos dice el URL o dirección *web*? ¿es una página personal, oficial, de una organización, de un grupo? ¿qué tipo de dominio es? (org de organización, edu de educación, com de comercial, gov de gubernamental, mil de militar, sufijo según el país, etcétera). La entidad responsable del sitio *web*, entre líneas, comienza a decirnos algo de la información que ahí se aloja.
- Busca en la página *web* principal: *¿quiénes somos?, about us* o *who am I; filosofía, philosophy; perspectiva, background*, etcétera, para empezar a conocer el perfil de los editores o responsables.
- Autoría. ¿Está señalado quién escribió la página?: persona, institución, agencia, etcétera, ¿qué tan conocido o renocido es ese autor?, ¿cuáles son sus credenciales; es decir, qué lo hace creíble o no?
- ¿Cuál es el alcance de la página?, por ejemplo: ¿es un sitio para dar una noción superficial de las cosas, para expertos, o algo intermedio?, ¿está hecho a nivel educación básica, media o superior?
- Buscar indicadores de calidad: ¿tiene un cuerpo editorial o de arbitraje, esto es, los documentos son evaluados previamente por alguien?, ¿tiene vínculos o páginas *web* adicionales?, ¿los documentos tienen referencias bibliográficas o notas a pie de página?, ¿qué tan buenas y reales son?, ¿la información es original o copiada de otro lado?, ¿proviene de un índice o selección?, ¿se observa sesgo?, ¿la información es actualizada con cierta periodicidad?, ¿con cuánta?, ¿los datos son precisos?, ¿pueden verificarse de alguna manera?
- ¿Alguien más se refiere a este sitio y lo recomienda?
- ¿Cuál es la intención del sitio?, ¿informar, divulgar, ofrecer hechos, dar datos, explicar, persuadir, enseñar, vender, compartir, promover, negar, atacar? Este detalle es muy importante. Muchos sitios te dan una *probadita* de información y un poco más adelante te indican: *si quieres saber más, cómprame la suscripción*

o, por ejemplo, *manda un mensaje* vía teléfono celular (pagado, por supuesto). Esos sitios lo que quieren es venderte algo. No es que eso esté mal de por sí, pero es indispensable que estés consciente de que ése es su propósito y no el de darte información; y por supuesto, lo que ahí se obtiene, ya no fue gratuito. Hay sitios en la red que te enseñan a hacer bombas caseras, pero obviamente te *venden* al mismo tiempo algunas ideas terroristas. Igual puedes entrar al sitio, siempre y cuando estés consciente de cuál es su intención y por tanto le des a la información que ahí se encuentra su verdadera dimensión.

Por supuesto, la falta o existencia de alguno de estos datos no es definitiva y por tanto no califica o descalifica al sitio. Pero su análisis y ponderación en conjunto sí te permite llegar rápidamente a una calificación del sitio y decidir si te sirve o lo pasas de largo. Como te explicaba hace un momento, si entrenas los ojos para buscar estos elementos y la mente para analizarlos, en poco tiempo podrás hacerlo mediante una análisis global a las páginas del sitio y no tardarás prácticamente nada en darte cuenta si el sitio es una verdadera biblioteca digital, y es serio, o es algo irrelevante y que no vale la pena para obtener información de ahí. Lo importante de esto es que no te conformes con lo primero que te encuentres, y que tú decidas qué es valioso o qúe no lo es. Decía Francis Bacon que: *algunos libros son para ser probados, otros para ser tragados y otros para ser masticados y digeridos*. Yo haría extensiva esta afirmación a los sitios *web*. Si quieres leer más acerca de la evaluación de sitios *web*, te recomiendo, entre otros recursos disponibles a través de internet, la guía preparada por la Universidad de California en Berkeley (2006) y la guía preparada por Elizabeth E. Kirk (1996) para la Universidad Johns Hopkins. También te recomiendo que consultes el *Librarian's internet index* (2006), como una ejemplo de directorio selectivo de recursos de información disponibles en la web, realizado por bibliotecarios profesionales.

Además, si encuentras sitios vía los buscadores, es decir, Google, Yahoo, Ask Jeeves, Gigablast, Wisenut, Exalead, etcétera, es muy importante que tomes conciencia de cómo esos buscadores dan peso a los sitios que encuentran. ¿Alguna vez te has preguntado por qué cuando buscas algo en ellos aparecen las cosas en un cierto orden?, ¿por qué se despliegan unos sitios antes y otros después?, fíjate que no es al azar. Si repites una pregunta, vuelven a salir en el mismo orden.

—Tienes razón, a una pregunta dada siempre aparecen las cosas en el mismo orden.

—Claro, porque las búsquedas obedecen a un mecanismo o procedimiento de *ponderación*; es decir, el buscador asigna un cierto *peso* a cada sitio y te presentará primero los de mayor peso, según su calificación. Pero ahí está el detalle, ¿cómo es que el buscador asigna peso a esos sitios?, ¿cómo sabemos que lo que sale primero es serio y lo último no, y viceversa? Estos mecanismos se basan en vínculos al sitio, popularidad, proximidad de palabras, truncaciones, etcétera. La verdad es que los buscadores tratan de hacerlo lo mejor que pueden pero todavía están muy lejos de ser perfectos en lo que toca a la calidad. Igual, si quieres saber más de cómo funcionan estos buscadores te recomiendo que consultes los siguientes dos documentos: *Search engine features chart* (2007) y *Search engines by search features* (2007).

—¡Ahora sí ya te entendí todo! Ya comprendí que puedo buscar mi información en una biblioteca *tradicional* o *digital*; y además que estas últimas están en la *web*. También entendí por qué no todo lo que está en la red es una biblioteca y por qué puede no ser información seria, confiable y de calidad. Además, ya sé cómo establecer la diferencia entre los sitios serios y los que no lo son. ¡Oh! Ahora lo veo todo claro. ¡qué equivocado estaba al pensar que todo lo podía encontrar en la *web*!

—Estabas equivocado, aunque no del todo; más bien, yo diría que estabas *desenfocado*. Puede ser que no vas a encontrar todo en la *web*. Pero de que puedes encontrar mucho, ni duda cabe. De que debes usarla para conseguir información para la escuela o el trabajo tampoco cabe duda alguna. Sólo asegúrate de que lo que encuentres sea serio, veraz, oportuno, confiable, pertinente, actual y, sin duda, esa información te servirá para muchas cosas en la escuela, en el trabajo y en general, en la vida. Podrás generar conocimiento bueno a partir de información buena. Fuentes confiables de información *buena* seguirán siendo las bibliotecas, ahora *digitales*, si bien hay algunos otros sitios que sirven para ello sin ser bibliotecas, ya que son serios. Y para lo que no encuentres en la *web*, no te olvides de las bibliotecas *tradicionales*. No hay por qué pelearse con los libros o las revistas en papel. Decía Douglas Everett que lo que define a un hombre bien preparado no es el que sepa todas las respuestas, sino que sabe dónde encontrarlas.

—Muy cierto y ¡ahora, me doy cuenta de otra cosa! Si la *web* como tal no es una biblioteca digital, y las bibliotecas digitales están contenidas en la red, esto quiere decir que es falsa la afirmación de que las bibliotecas desaparecerán por causa de la red. Más bien forman parte de la red, *viven* dentro de la red ¿no?

—Eso es cierto, las bibliotecas seguirán existiendo dentro de la red, ahora en esta modalidad digital.

—Si esas bibliotecas digitales existen y seguirán existiendo en la red, seguirán seleccionando, adquiriendo, pagando, ordenando, difundiendo y conservando la información para nosotros, el público usuario. ¿Correcto?

—Sí, así es; lo hacen y lo seguirán haciendo.

—Y si van a seguir haciendo eso, no creo que las máquinas puedan hacerlo todo automáticamente. Debe haber personas especializadas que se encarguen de esas tareas. Es decir, bibliotecarios profesionales. Te lo pregunto porque en algún momento se me ocurrió la posibilidad de estudiar bibliotecología como carrera, pero alguien me comentó que como internet es la gran biblioteca digital, pues las bibliotecas como tales iban a desaparecer y por consecuencia ya no se requerirían bibliotecarios en el futuro. Si es cierto que la red no es en sí misma una biblioteca digital y las bibliotecas digitales seguirán ahí por mucho tiempo, ¿la otra aseveración es falsa también?, ¿sí se van a necesitar bibliotecarios profesionales en el futuro?

—¡Claro, estás en lo correcto! Por supuesto que habrá bibliotecas en el futuro y por tanto es absolutamente cierto que habrá bibliotecarios profesionales en el futuro. Sólo que al igual que las bibliotecas, que ahora se están volviendo digitales, los bibliotecarios profesionales del presente y del futuro cercano, deben ser *bibliotecarios profesionales digitales*. Es decir, ya hay un nuevo perfil del bibliotecario profesional, acorde con estas bibliotecas digitales.

—¿Y qué es un perfil?, ¿cuál es ese perfil del bibliotecario profesional?

—¡Hoy estás muy preguntón! pero en fin, ya estamos en esto y te lo explico también. Pon atención:

Perfil del bibliotecario profesional para la biblioteca digital

Las bibliotecas digitales requieren de bibliotecarios digitales. Las colecciones digitales deben ser planeadas, seleccionadas, adquiridas

o digitalizadas, organizadas, distribuidas y preservadas. Los servicios digitales deben ser diseñados, construidos, operados y mantenidos. Las colecciones digitales y las tecnologías de información y comunicación, son sin duda herramientas fundamentales para construir estas bibliotecas, pero el personal profesional adecuado es indispensable para que todo funcione armónicamente.

Si bien, en términos generales, los requerimientos para crear y operar una biblioteca digital son básicamente los mismos que para una biblioteca tradicional, las semejanzas terminan allí. Organizar un conjunto de colecciones y servicios digitales representa una serie de acciones y habilidades cotidianas que difieren de las requeridas para hacerlo con sus correspondientes tradicionales. Los bibliotecarios profesionales que dirigen bibliotecas digitales deben tomar decisiones y realizar acciones para las cuales probablemente no fueron entrenados a fondo durante su carrera profesional. Si a esto sumamos el rápido cambio en los aspectos tecnológicos, resulta que lo que se aprendió recientemente queda rebasado en poco tiempo.

De tal contexto surgen las siguientes preguntas: ¿cuál es el perfil requerido para un profesional de la bibliotecología que trabaje en este ambiente?, ¿cuáles características deben permanecer y cuáles deben cambiar?, ¿cuál es la formación requerida?

Para empezar a contestarlas, es necesario primero partir de un marco de referencia general, y debemos definir, como adecuadamente preguntas, qué es un perfil. María Clemencia Molina y Marta Pérez (1988) afirman que el perfil es: "saber ser y saber hacer, puesto de manifiesto en actitudes, conductas o comportamientos en situaciones en las cuales pueda encontrarse un profesional". Según estas autoras, existen varios tipos de perfiles: perfil ocupacional, perfil de competencia, perfil de personalidad, perfil teórico o perfil ideal y perfil profesional.

El perfil profesional del bibliotecario debe involucrar no sólo el perfil ocupacional, sino también expectativas de desempeño acordes con las necesidades del medio y una visión acertada de los cambios tecnológicos y sociales que estamos viviendo. En los estudios relativos a perfiles profesionales, hay varias maneras de dividirlos; una de ellas ha sido dividir en dos grandes vertientes la caracterización del personal, estableciendo, por un lado, un enfoque hacia los atributos personales, es decir, las características innatas de un profesional y, por otro, los atributos profesionales, o sea las características aprendidas durante su formación. Existen por supuesto

diversas subdivisiones o agrupamientos de las características según el enfoque de los que han realizado estos estudios.

De acuerdo con Virginia Cano (1998), todos esos atributos giran alrededor de tres funciones básicas del bibliotecario profesional, las cuales provienen de la bibliotecología *tradicional*, conservándose en la bibliotecología *digital*:

- El bibliotecario es un guardián del acervo cultural y una de sus funciones primordiales es la de adquirir y preservar el patrimonio bibliográfico.
- El bibliotecario es un creador de sistemas de almacenamiento y una de sus tareas fundamentales es la de proponer la creación de sistemas de ordenamiento para el patrimonio bibliográfico bajo su custodia.
- El bibliotecario es un mediador entre los sistemas de ordenamiento y los usuarios finales del patrimonio bibliográfico, por lo que uno de los propósitos principales del bibliotecario es facilitar el acceso a la información contenida en el acervo bibliotecario.

—Cierto; no había caído en cuenta de ello, pero en ese aspecto esas funciones no cambian, independientemente de la era digital...

—¡Claro! Como puedes ver, estas tres funciones básicas se conservan en la bibliotecología *digital*, si bien, como ya mencionamos, sus formas, características, medios, etcétera, han evolucionado mucho. En el ambiente profesional norteamericano, tan aficionado a los nombres rimbombantes de puestos, funciones y títulos, así como a los acrónimos, se ha desatado, desde hace algunas décadas, y con notorio énfasis en la última, una notable tendencia a *bautizar* con un sinnúmero de neologismos a las *nuevas* funciones o a los *nuevos* bibliotecarios, en un afán de destacar la novedad y especialidad de las funciones, las habilidades o las actitudes. Linda Braun (2002) afirma que:

> Para poder satisfacer las necesidades del cliente en la actualidad, la mayoría del personal de la biblioteca debe estar entrenado para proveer materiales tanto en formatos tradicionales como digitales. Un sinnúmero de bibliotecarios han integrado la tecnología a su trabajo sin ningún cambio en la descripción de su puesto o título. Los bibliotecarios de consulta usan internet, catálogos y bases de datos en

> línea para ayudar a los usuarios a localizar materiales. De todos modos, los bibliotecarios ya no son denominados así. El incremento en sus responsbilidades y títulos proporciona un marco laboral para los papeles tecnológicos que ellos desempeñan dentro de la biblioteca. Las revistas profesionales y las listas electrónicas de discusión reflejan esos nuevos papeles.

Además, en Europa y América Latina también podemos encontrar evidencias de estas tendencias, creándose una Babel de descripciones y nombres para las personas que dedican su vida profesional a la muy noble y milenaria tarea de realizar las tres funciones enunciadas previamente, con el propósito esencial de hacer accesible la información al público. Así, hemos visto nacer al documentalista, al bibliotecario de medios, al especialista en información, al gerente de información, al cibertecario, al gestor de la información y al del conocimiento, al científico de la información, al administrador del conocimiento, al profesional de búsquedas en línea, al especialista en acceso, etcétera. De hecho, hay un sitio en la red que consigna más de 300 nombres para las personas que se dedican como profesionales a la información y la documentación. Todos ellos reales y extraídos de descripciones de puestos genuinos de la vida real (Mach, 2005).

De aquí se observan dos tendencias: una que tiende a denominar con nuevos nombres a la función bibliotecaria profesional, para distinguir esas nuevas características como única manera de hacer una diferencia entre el bibliotecario tradicional y el nuevo bibliotecario con una serie de aptitudes y habilidades tecnológicas, y otra que insiste en que la profesión sigue siendo la bibliotecología, y su profesional, el bibliotecario, incluyendo por supuesto esas habilidades y aptitudes mencionadas. Yo en lo personal me inclino por este segundo enfoque: no considero necesario ni recomendable renunciar a una denominación que vincula sus raíces en milenios de tradición, sólo por el hecho de querer dar una nueva imagen del perfil profesional bibliotecario.

Los médicos deciden seguir llamándose médicos. Nadie pone en duda los vertiginosos avances de la medicina en el siglo XX, en particular hacia finales del mismo. Los médicos de hoy en día no curan ya con las técnicas de la época de Hipócrates; no hacen sangrías ni aplican ventosas, ni alivian como lo hacían hace treinta o cincuenta años. Es obvio que usan para su noble tarea los adelantos más notables de la tecnología y del conocimiento humano para hacerlo.

De hecho, he escuchado recientemente a varios médicos afirmar que lo que ha avanzado más en las últimas décadas es la ingeniería médica, no la medicina. Ahora operan con dispositivos láseres en lugar de bisturíes, deshacen cálculos con litotriptores, exploran el cuerpo con tomógrafos y medicina nuclear. Complejos medicamentos insospechados hace dos décadas complementan su tarea. La función sigue siendo la misma que hace varios miles de años: preservar la vida y ayudar a recuperar la salud de sus pacientes; pero las técnicas y las herramientas sí han cambiado. No obstante, yo no escucho a los médicos denominarse científicos de la salud, ni cibercirujanos, ni gestores de la salud, ni administradores de la sanidad, ni nada por el estilo. Siguen llamándose *médicos*.

Eso sí, se han especializado y preparado concienzudamente. Ostentan con orgullo siempre una especialidad además de su título de médico cirujano. Se actualizan permanentemente; aprenden a usar nuevas herramientas y dominan nuevos aparatos que saben aplicar, según los requerimientos de sus pacientes. Aprenden nuevas técnicas y conocen nuevos medicamentos. Nadie espera que curen sólo con estetoscopio, rayos X, cloroformo y penicilina.

La ingeniería, disciplina mucho más reciente, nació con la revolución industrial. Toma su nombre de los *ingenios* (*engines*, en inglés), nombre que se usó para denominar cualquier maquinaria compleja que realizara una tarea dada, como las locomotoras o los tornos mecánicos. Todavía hoy se sigue llamando en español *ingenio* a un complejo industrial de molienda de caña de azúcar, en extensión a su complicada maquinaria de origen ancestral, y *engineer* en inglés a un maquinista de locomotora.

Los ingenieros, es decir, los profesionales de la ingeniería, ampliaron su campo, entre otros, a la construcción con la ingeniería civil, a la mecánica, la eléctrica, la petrolera, la electrónica y recientemente, a la ingeniería en computación. Construyen, desde complicadas presas y rascacielos, plataformas petroleras, equipos médicos, naves espaciales y satélites, hasta aviones y computadoras. Por supuesto, con mucho mayores conocimientos y un impresionante abanico de máquinas, herramientas y dispositivos con lo más moderno de la tecnología, e incorporan siempre lo mejor y más reciente de ello a su quehacer. No construyen ya nada con la tecnología de hace veinte años, no digamos con la de hace cincuenta... pero siguen llamándose orgullosamente *ingenieros*, a pesar de que el concepto original de *ingenio* sea más que obsoleto. No buscan ser denominados cien-

tíficos de la ingeniería, ni administradores tecnológicos, ni gestores de la técnica, ni ciberingenieros, ni especialistas en la tecnociencia de la ingeniería. De hecho, los ingenieros son de los pocos profesionales que aunque cuenten con una maestría, doctorado o especialización, no se molestan si alguien los llama *ingeniero*; tanto así valoran su profesión, la cual sin duda tiene los mismos requerimientos de actualización continua, de formación permanente, de incorporación de nuevas tecnologías y herramientas a su quehacer como tantas otras de las profesiones actuales.

Como estos dos casos, podríamos enunciar muchos otros. Basten como ejemplo para sacar una enseñanza de ellos. No creo que los bibliotecarios tengamos que abandonar nuestra secular denominación en aras de una imagen nueva. ¿Necesitamos tener una especialidad o un posgrado?, sin duda. ¿Requerimos nuevas aptitudes y actitudes en nuestra profesión?, obvio. ¿Debemos actualizarnos continuamente a lo largo de nuestra vida profesional?, sobra decirlo. ¿Debemos dominar nuevas herramientas e incorporarlas a nuestro quehacer?, ni hablar.

De esta forma, podemos presentarnos como un bibliotecario. Pero podemos y debemos agregar que tenemos una o varias especialidades. Debemos poder decir que tenemos buenas actitudes, aptitudes y habilidades tecnológicas; poder afirmar que sabemos diseñar y administrar nuevos y modernos servicios de información en diversos formatos: en suma, que somos capaces de concebir, construir y operar una biblioteca digital, en toda la cabal extensión del término. Y que podemos hacerlo mejor que cualquier otro tipo de profesional de la información.

David Stoker (1999, pp. 67-69) lo resume diciendo: "hoy en día, a pesar de los cambios en los currículos que han ofrecido los departamentos de educación en información durante las tres últimas décadas, existe un sorprendente y considerable número de puestos que son designados como *bibliotecario* de un tipo o de otro".

¿Cuáles son los perfiles establecidos para este *bibliotecario digital*?

El bibliotecario digital en Estados Unidos

La caracterización más conocida para este profesional bibliotecario es la creada por la Special Libraries Association (SLA). Si bien es un estudio realizado en Estados Unidos y enfocado a bibliotecas especia-

lizadas, es sin duda uno de los documentos más conocidos para comenzar un análisis acerca de este tema. Déjame leerte un resumen de la caracterización (Special Libraries Association, 1996):

- Competencias personales
  El bibliotecario especializado:
  - o Está comprometido con la excelencia en el servicio. Busca la retroalimentación de su trabajo; realiza estudios de usuarios y trata continuamente de averiguar si la percepción acerca de la información que ellos encuentran es valiosa y relevante. Se enorgullece de un trabajo bien hecho. Aprovecha su experiencia profesional para pensar en mejoras a los servicios.
  - o Busca nuevos retos y vé nuevas oportunidades dentro y fuera de la biblioteca. Acepta realizar nuevos papeles en la organización, que requieran un líder de la información. Usa su conocimiento y habilidades para resolver los problemas de información en una amplia variedad de situaciones. Expande la colección más allá de libros y revistas. Crea nuevos servicios.
  - o Tiene visión de conjunto. Está consciente de que la información es parte de un proceso creativo para personas y organizaciones. Concibe a la biblioteca y a sus servicios de información como parte de un gran proceso de ayuda para la toma de decisiones. Da la más alta prioridad a las demandas urgentes de información que son críticas para la competitividad de las organizaciones. Está al tanto de las tendencias mundiales en cuanto a información para negocios o proyectos, y realinea a su biblioteca proactivamente para contender con esas nuevas demandas.
  - o Negocia asociaciones y alianzas. Se asocia con otras bibliotecas y sistemas de información para potenciar proyectos, servicios y colecciones. Busca acuerdos con proveedores de información para mejorar sus colecciones y servicios. Logra asociaciones con entidades académicas de investigación para realizar proyectos vanguardistas en materia de información.
  - o Crea un ambiente de confianza y respeto mutuo. Conoce las fortalezas y habilidades de su personal y las impulsa y desarrolla. Trata a todos con respeto y actitud profesional.

Realiza su tarea en tiempo y forma e impulsa a otros a hacer lo mismo. Crea un ambiente enfocado a resultados en los que las contribuciones de todos son valoradas y reconocidas.

- Posee habilidades de comunicación efectivas. Sabe escuchar y asesora a otros en cómo lograr sus propias soluciones a los problemas. Apoya y comparte la planeación participativa. Encabeza reuniones productivas. Presenta sus ideas con claridad y entusiasmo. Sabe escribir documentos útiles a la organización. Usa un lenguaje sencillo.
- Sabe trabajar en equipo. Está consciente de la fuerza de un equipo. Asume su parte en tareas conjuntas. Evita un ambiente de trabajo basado en genialidades individuales. Asesora a otros miembros del equipo y pide asesoría cuando la requiere. Desalienta la competencia estéril.
- Posee liderazgo. Aprende y cultiva las cualidades de un buen líder y sabe cuándo ejercer el liderazgo y cuándo delegarlo. Asume ese liderazgo en eventos dentro y fuera de la biblioteca. Apoya e impulsa la creación de nuevos líderes que lo sucedan.
- Planea, prioriza y se enfoca en los aspectos críticos. Reconoce que la planeación es vital para optimizar el uso de los recursos a la mano. Sabe ajustar los planes para lograr resultados. Revisa sus metas y prioridades regularmente para retroalimentar sus planes.
- Está comprometido con el aprendizaje continuo y planea su carrera. Está consciente de que su carrera profesional depende en gran parte de un proceso de aprendizaje y actualización a lo largo de su vida. Busca siempre oportunidades para nuevas capacitaciones y desarrollo de nuevas habilidades. Busca especializarse en varias facetas de su carrera y va logrando con ello su autoestima profesional.
- Tiene habilidades empresariales y crea nuevas oportunidades. Reconoce que en un mundo laboral cambiante, la capacidad empresarial y la habilidad para desenvolverse en grandes y pequeñas empresas son atributos esenciales. Sabe tomar retos laborales en variadas formas como contratos y proyectos, además de trabajos de tiempo completo. Aprovecha ese espíritu empresarial para innovar bienes y servicios en su biblioteca.

- o Reconoce el valor de la asociación profesional y la solidaridad. Participa en asociaciones gremiales y profesionales. Comparte sus conocimientos y habilidades. Valora la necesidad de la participación en foros para intercambio de ideas entre profesionales y expresa su opinión en la implementación de programas y políticas que beneficien a la bibliotecología.
- o Es flexible y positivo en esta época de cambio. Se atreve a afrontar nuevas responsabilidades y responde a las necesidades de cambio. Mantiene una actitud abierta y positiva y ayuda a otros a hacerlo. Nunca dice que algo es imposible. Busca soluciones. Ayuda a otros a desarrollar sus innovaciones. Siempre está atento a nuevas formas de hacer las cosas. Aprovecha la tecnología como activador de nuevas ideas, productos y servicios.

- Competencias profesionales

  El bibliotecario especializado:

  - o Tiene conocimiento y experiencia de los recursos de información, y tiene la habilidad de evaluarlos críticamente así como de filtrarlos. Conoce los mejores textos, revistas y recursos electrónicos en las principales áreas. Evalúa y selecciona recursos claves para su biblioteca. Controla la sobreoferta de información y selecciona lo útil y relevante para sus usuarios.
  - o Posee un conocimiento profundo de la especialidad de la organización para la que trabaja. Se adentra en la materia de especialidad de la biblioteca en la que labora y se actualiza mediante cursos, lecturas, congresos, etcétera. A través de una constante evaluación de la colección, diseña servicios cada vez más especializados que responden mejor a las necesidades de sus usuarios.
  - o Desarrolla y administra servicios de información accesibles, adecuados y rentables, alineados con las estrategias de su organización. Desarrolla un plan estratégico de información acorde con el plan de su institución. Establece la administración, supervisión y presupuesto eficazmente. Forma un adecuado equipo humano de información. Coordina complejas búsquedas a lo largo de diversas fuentes. Construye y mantiene al día una colección núcleo, tesauros e índices especializados.

- o Proporciona excelente entrenamiento y apoyo para los usuarios de la biblioteca y sus servicios. Les enseña a acceder a los recursos en red a otros empleados. Desarrolla cursos especializados en el tipo de información requerida en la biblioteca de su especialidad. Resuelve problemas de usuarios y otros empleados que acceden a servicios de información. Provee referencia y asistencia en línea.
- o Asesora acerca de requerimientos de información; diseña y opera productos y servicios de información con valor agregado para necesidades específicas. Elabora encuestas de usuarios y mercado para presentar soluciones a las necesidades detectadas. Identifica necesidades de información y participa en equipos multidisciplinarios de trabajo, evaluación e investigación.
- o Usa tecnología de información apropiada para adquirir, organizar y diseminar información. Crea catálogos y otros recursos de información en línea. Vincula los catálogos a servicios de entrega documental. Trabaja junto con el personal de apoyo informático para ayudar a establecer los equipos y programas adecuados para acceder a los recursos de cómputo y telecomunicaciones. Se mantiene al día acerca de los avances en materia de tecnologías de información y comunicación.
- o Usa enfoques administrativos y gerenciales adecuados para sensibilizar acerca de la importancia de los servicios de información a los mandos superiores y subordinados. Desarrolla modelos de negocio para distintos servicios en la biblioteca. Busca mejorar la calidad de los servicios. Demuestra que los servicios documentales agregan valor a la organización.
- o Desarrolla productos de información especializados para uso tanto de su organización como de individuos. Crea bases de datos de documentos propios para su área, tales como reportes, artículos, manuales, etcétera. Crea archivos documentales en texto completo. Concibe una buena página *web* documental para su organización, con excelentes vínculos a otros sitios pertinentes. Participa en proyectos que explotan el capital intelectual y documental de la organización.

- o Evalúa el efecto del uso de la información y realiza investigaciones para la solución de problemas del manejo de la información. Diseña programas de evaluación informativa, frecuencia de uso de las colecciones y servicios, satisfacción de usuarios, impacto de la información, entre otros elementos.
- o Mejora continuamente los servicios de información en respuesta al cambio en las necesidades de información. Monitorea los estándares de la industria y los disemina entre las personas clave en la organización. Entrega documentos en plazos cortos. Monitorea las adquisiciones de productos de información para asegurar su rentabilidad.
- o Es un miembro efectivo del grupo gerencial de la organización y un consultor eficiente de la misma en materia de información. Participa en planes estratégicos de su organización. Negocia contratos con vendedores de productos y servicios de información. Desarrolla políticas informativas dentro de su organización.

Nadie puede negar que lo que se ha descrito es el perfil de alguien con grandes aptitudes y actitudes tecnológicas y empresariales. De la misma forma, no puede dudarse de que el perfil corresponde a un bibliotecario, profunda y totalmente profesional.

—¡Oh! ¿y alguien espera realmente que yo sea todo eso?

—¡Claro que no! No hay nadie en el planeta que reúna todas, absolutamente todas esas características. Pero el chiste del perfil es que es un ideal que nos dice hacia dónde debemos aproximarnos. Debes estar consciente de todo lo que debes ser y tratar de desarrollar cada una de esas competencias. Por supuesto, todos desarrollaremos más unas características que otras, pero la búsqueda de todas es la que nos lleva hacia la perfección. Estarás de acuerdo en que, aun sabiendo que no podemos ser perfectos, debemos tratar de serlo, ¿no? El perfil nos dice qué es lo que debemos tratar de ser. Entre más nos acerquemos, mejores bibliotecarios seremos.

—¡Menos mal que se trata de intentarlo!, ya empezaba a preocuparme...

—Sí, claro, pero también se trata de lograrlo. Debes estar consciente también de que entre más te alejes de este perfil, peor bibliotecario profesional serás.

—Pues sí, eso es cierto.

El bibliotecario digital en Europa

Fíjate que no todos los perfiles enunciados son iguales. Dependen de la sociedad y del contexto en el que se crean. Para ejemplificarlo, déjame continuar ahora con un resumen de lo trabajado en la Unión Europea respecto al perfil deseado de los bibliotecarios *digitales* para los nuevos proyectos al efecto en esa región del mundo. La Unión Europea solicitó a su departamento responsable de educación y entrenamiento, conocido como la Dirección General XXII, la elaboración de una *Relación de eurocompetencias en información y documentación* (European Council of Information Associations, 1999), producto del proyecto Decidoc, en el que participaron nueve asociaciones profesionales europeas para promover la formación profesional, aspectos que fueron cristalizados a través de dos proyectos de desarrollo, denominados Sócrates y Leonardo da Vinci. Este último generó un documento que es el más extenso y aceptado a nivel europeo acerca de lo que debe normar las *eurocompetencias,* como ellos las llaman, de los profesionales de la información en los próximos años. De acuerdo con este documento y a manera de resumen, éstas son las principales tareas de los profesionales de la información en el futuro cercano:

- Gestionar las bibliotecas digitales bajo el concepto de centros de recursos de acceso al aprendizaje y la investigación en este nuevo entorno tecnológico.
- Organizar el conocimiento y la información digital.
- Difundir la información procedente de recursos digitales.
- Proporcionar servicios digitales/electrónicos de información y referencia.
- Identificar y documentar nuevas tendencias en el acceso a la documentación digital y sus tecnologías.
- Manejar las tareas de digitalización masiva, el proceso de almacenamiento digital y la preservación o conservación digital.
- Garantizar un acceso y recuperación global del conocimiento digital.
- Catalogar y clasificar los documentos y el conocimiento digitales.

La aparición de estas nuevas funciones hace necesaria la definición de nuevos perfiles profesionales, con la consiguiente descripción de competencias, entendiendo como tales:

> El conjunto de capacidades necesarias para el ejercicio de una actividad profesional y el dominio de los comportamientos correspondientes. Sus componentes son conocimientos teóricos, prácticos y aptitudes, o el conjunto de conocimientos, destrezas y aptitudes cuya finalidad es la realización de actividades definidas y vinculadas a una determinada profesión.

Definición de competencias y niveles. Este documento define cuatro grandes grupos de competencias:

- Conocimientos específicos de la información y documentación.
- Conocimientos sobre comunicación.
- Competencias sobre gestión y organización.
- Otros conocimientos aplicados a la información y documentación.

En estos cuatro grupos se detallan treinta campos de competencia, escalonados a su vez, en cuatro niveles significativos:

- *Nivel 1. Sensibilización.* El profesional conoce la existencia de los elementos que forman una actividad o función concreta. Es necesaria una cultura general básica en el campo de competencia: conocimiento del vocabulario básico, capacidad para ejecutar algunos elementos prácticos o concretos.
- *Nivel 2. Conocimientos de las prácticas.* El profesional dispone de instrumentos de lectura y de expresión de los fenómenos estudiados. Es el primer nivel profesional. Sabe manejar herramientas básicas, efectuar trabajos de ejecución especializados o repetitivos y transmitir propuestas prácticas.
- *Nivel 3. Dominio de herramientas.* El profesional conoce la existencia de técnicas, sabe definirlas, hablar de ellas y domina su utilización. Es capaz de interpretar una situación y formular un juicio que implique cambios o modificaciones, y está capacitado para crear una herramienta.
- *Nivel 4. Dominio metodológico.* El profesional utiliza una técnica determinada, pero puede aplicarla en circunstancias distintas, adaptarla a otras tareas, encontrar otros campos de aplicación, concebir mejoras u otras técnicas más elaboradas o mejor adaptadas. Puede crear herramientas o productos nuevos y adoptar un enfoque estratégico o general de su actividad. Per-

cibe la complejidad de las situaciones y puede encontrar soluciones originales adaptadas a ellas.

Todos los grupos de competencias son aplicables al perfil de bibliotecario digital. No obstante, nos hemos centrado en aquellas competencias que tienen relación directa con el perfil concreto que tiene que desarrollar el bibliotecario en un escenario tecnológico/informacional.

De acuerdo con lo anterior, a continuación te explico las competencias en tecnologías de información y comunicación:

- Nivel 1.
  - Utilizar un equipo, una herramienta informática o una aplicación de oficina automatizada normal.
  - Utilizar las funcionalidades principales de un sistema de información documental.
  - Comprender un vocabulario básico de las tecnologías de la información y la comunicación.
  - Acceso y consulta a un sistema de información.
  - Detectar y comprender anomalías simples en el funcionamiento de un sistema informático.
  - Manejo básico de sistemas de búsqueda de información.
- Nivel 2.
  - Conocimientos avanzados de aplicaciones de oficina automatizada.
  - Diagnosticar la naturaleza de una avería básica del equipo.
  - Capacidad para definir las características básicas de primer nivel del hardware / software.
  - Instalar un puesto; esto es, equipo informático; un programa informático o una aplicación de oficina automática corriente en un equipo.
  - Mantenimiento básico de un parque informático constituido por equipos homogéneos bajo la responsabilidad de un administrador.
  - Diferenciar y utilizar los softwares especializados de gestión, búsqueda documental, conversión, compresión de archivos, digitalización y edición de documentos.
  - Soporte en el desarrollo de aplicaciones documentales.
  - Garantizar el seguimiento de la explotación y mantenimiento de los sistemas.

  - o Elaboración y actualización de páginas web.
  - o Conocimientos básicos para la digitalización de documentos.
- Nivel 3.
  - o Instalación y parametrización de software cliente (local) para acceso a sistemas de información comunes en un parque informático heterogéneo.
  - o Redactar un documento de especificaciones funcionales para una aplicación documental informatizada o un sistema de gestión de información.
  - o Desarrollar aplicaciones documentales informatizadas cualesquiera que sean los medios de acuerdo con la política general de la institución en esta materia.
  - o Utilizar un lenguaje de programación para escribir programas elementales que permitan extender determinadas funciones.
  - o Gestionar los derechos de acceso de los usuarios, garantizando su confidencialidad y privacidad.
  - o Diseño de actividades formativas encaminadas a la educación de los usuarios en las tecnologías de la información.
  - o Capacidad para crear o mantener un sitio web o una intranet.
  - o Elaboración de productos digitales de calidad profesional.
- Nivel 4
  - o Elaborar y proponer un plan tecnológico que garantice la viabilidad de los recursos electrónicos y digitales de la biblioteca.
  - o Coordinar la política tecnológica de la biblioteca con la política tecnológica de la institución.
  - o Establecer acuerdos y convenios que faciliten el intercambio tecnológico entre diferentes instituciones.
  - o Buscar fuentes y fórmulas de financiamiento externas. Proponer políticas encaminadas a facilitar el acceso a todos los recursos tecnológicos disponibles.
  - o Diseño de campañas para la formación de bibliotecarios y usuarios en tecnologías de la información.
  - o Proponer políticas que aseguren la conservación del patrimonio bibliográfico documental.

Las treinta competencias comunes y relacionadas que pueden ser ejercidas tanto por el *bibliotecario digital* como por otros perfiles de bibliotecario y que se encuentran consignadas en el documento de eurocompetencias son las siguientes:

- Conocimientos específicos de información y documentación.
  - o Interacción con los usuarios.
  - o Conocimiento del entorno profesional de la información y documentación.
  - o Conocimiento del marco jurídico y administrativo europeo de la gestión de la información.
  - o Identificación y validación de fuentes de información.
  - o Gestión de colecciones y fondos.
  - o Tratamiento físico de documentos.
  - o Análisis y representación de la información.
  - o Organización y almacenamiento de la información.
  - o Búsqueda de información.
  - o Elaboración y difusión de la información.
- Conocimientos sobre comunicación.
  - o Comunicación oral.
  - o Comunicación escrita.
  - o Dominio de una lengua extranjera.
  - o Comunicación visual y sonora.
  - o Comunicación interpersonal.
  - o Comunicación institucional.
  - o Tecnologías de información: informática.
  - o Tecnologías de información: telecomunicaciones.
  - o Técnicas de producción y edición.
- Competencias relevantes sobre gestión y organización.
  - o Técnicas de gestión administrativa.
  - o Técnicas comerciales.
  - o Técnicas de mercadotecnia.
  - o Técnicas de adquisición.
  - o Técnicas de gestión micro-económica.
  - o Técnicas de instalación, acondicionamiento y equipamiento.
  - o Técnicas de planificación y gestión de proyectos.
  - o Técnicas de diagnóstico y evaluación.
  - o Técnicas de gestión de recursos humanos.
  - o Técnicas de formación.

- Otros conocimientos, aplicados a la información y documentación:
    - o Todos los conocimientos útiles para la gestión de la información.

Además de los conocimientos, teóricos y prácticos, se requiere una serie de *aptitudes* que deben acompañar a los profesionales y que son necesarias para el adecuado desempeño de las diferentes actividades. A veces, estas aptitudes son aún más necesarias que los conocimientos teóricos y prácticos para asegurar la eficacia de un profesional y su buena inserción en el medio laboral. Estas aptitudes se pueden resumir en:

- Capacidad de adaptación.
- Capacidad de análisis y comunicación.
- Curiosidad intelectual y espíritu crítico.
- Capacidad de decisión.
- Capacidad de iniciativa y de trabajo en equipo.
- Capacidad de síntesis y de organización.

En la parte final el documento europeo señala que:

> Este documento es una herramienta básica para la definición de las competencias requeridas para un bibliotecario digital. Debe ser revisado periódicamente para recoger las innovaciones y cambios que permitan a los profesionales adaptarse a las nuevas tecnologías y su evolución. Puede adaptarse para ayudar a las bibliotecas a establecer sus propias competencias.

El bibliotecario digital en América Latina

Para terminar con los contextos regionales, déjame contarte ahora acerca de algunas posturas establecidas en América del Sur, quienes en Latinoamérica han discutido y reflexionado más sobre el tema que en México. La Universidad Tecnológica Metropolitana Chilena, la cual tiene su Escuela de Bibliotecología en Santiago, establece los siguientes lineamientos, tomados a su vez de los estudios de Benítez de Vendrel (1999) y que fueron adoptados previamente en Argentina. De acuerdo con ellos, la Escuela establece, acerca del tema de las

competencias, un conjunto de tres grandes capacidades del profesional bibliotecario, que se traducen en: un *saber hacer* (competencias operacionales), con *saber* (competencias cognitivas) y con *conciencia* (competencias actitudinales). De acuerdo con el mercado laboral, indistintamente de dónde provenga la oferta de trabajo y de la función que el profesional bibliotecario debe desempeñar en ella, se requiere que el bibliotecario tenga las siguientes competencias:

- *Competencias cognitivas.* Cultura general, manejo del idioma inglés y conocimiento de otros idiomas, sólidos conocimientos bibliotecológicos y sobre administración y gestión de biblioteca, software para bibliotecas, buen conocimiento en computación y redes de información a nivel de usuario.
- *Competencias operacionales.* El profesional bibliotecario debe: ser buen gestionador de bibliotecas, dominar el manejo de software para bibliotecas, así como bases de datos; tener dominio del manejo computacional a nivel de usuario, así como de redes de información, concretamente internet.
- *Competencias actitudinales.* El mercado laboral exige que el profesional tenga capacidad para trabajar en equipos disciplinarios y multidisciplinarios, que muestre flexibilidad al cambio y tenga facilidad para establecer buenas relaciones interpersonales.

De acuerdo con lo establecido por otros bibliotecarios, las competencias actualmente exigibles para el profesional de la biblioteca son:

- *Competencias cognitivas.* El profesional bibliotecario debe poseer sólidos conocimientos bibliotecológicos en materia de información y comunicación, análisis de información, descripción bibliográfica, análisis de sistemas, formatos, administración y gestión de unidades de información, formulación de proyectos de información, fuentes de información, organización de archivos, educación de usuarios, redes de información, tecnologías de información aplicables a las bibliotecas. En materia de conocimientos generales, es fundamental una cultura general amplia y buen dominio del inglés.
- *Competencias operacionales.* Manejo de herramientas computacionales y tecnológicas, dominio del uso de internet.
- *Competencias actitudinales.* Se destacan la proactividad, la asertividad, la iniciativa, la creatividad, el dinamismo y la flexibi-

> lidad al cambio. De las capacidades mencionadas, la proactividad, que se define como la capacidad de ser promotor del cambio y no actuar por reacción a él, es la competencia más recurrente. Otras competencias actitudinales comunes son liderazgo, habilidades comunicacionales, buenas relaciones interpersonales, cualidades para trabajar en equipo y capacidad de ponerse en el lugar del usuario. La responsabilidad, conducta ética, respeto por los demás y por la profesión, vocación y compromiso son valores que todo profesional debe poseer.

Sobre el mismo tema, autoras como Cecilia Braslavsky sostienen que existen competencias aglutinantes que corresponden a diversos grupos de competencias y se estructuran en torno a un elemento central. Desde este punto de vista, se pueden identificar los siguientes grandes grupos de competencias: intelectuales, prácticas, interactivas y sociales, éticas y estéticas. Considero apropiada la inclusión de una breve referencia a ellas, con el propósito de clarificarlas para evitar confusiones y arrojar luz sobre los procesos que se requieren en cada especialidad. A continuación te presento un muy buen resumen de las principales ideas de esta autora:

> Las competencias intelectuales hacen referencia a los procesos cognitivos internos necesarios para simbolizar, representar ideas, imágenes, conceptos u otras abstracciones; también suelen aparecer bajo el rótulo de competencias analíticas, creativas y metacognitivas. Las competencias prácticas se refieren a un *saber hacer*, es decir, realizar algo pero con conocimientos aplicados. Implican en cierta medida nociones de administración espacial, temporal y de recursos. Las competencias interactivas implican en sí mismas la capacidad de los sujetos de participar como miembros de grupos de referencia (la familia, grupos de pares, etcétera). Suponen un entrenamiento en el consenso, en el ejercicio y la aceptación del liderazgo, es decir, la capacidad de enseñar y de aprender con otros. Se la suele llamar competencia social, aunque otros teóricos le suelen dar un concepto con mayor alcance que incluye lo macrosocial. Las competencias éticas son las que rigen para discernir lo bueno de lo malo en el amplio y complejo espacio en el que pugnan los valores y órdenes sociales; por ejemplo el derecho a la vida, las pautas culturales, las creencias, las religiones, el amor, la educación; la discreción y la confidencialidad. Por último, las competencias estéticas aluden a la capacidad de distinguir no ya lo bueno y lo malo, sino lo que en el plano de los valores es bello o feo. Por

supuesto que implican también los condicionamientos sociales y culturales (Benítez, 1998).

En relación con todo esto, resulta también interesante la propuesta brasileña de José Augusto Guimarães (1998), respecto al perfil que debe tener el bibliotecario profesional en la era digital. De acuerdo con este autor, el bibliotecario profesional moderno debe tener:

- Flexibilidad.
- Capacidad de análisis.
- Creatividad.
- Liderazgo.
- Dinamismo.
- Responsabilidad.
- Visión y actuación inter y multidisciplinaria.
- Profesionalismo.
- Ética.
- Dominio de una técnica de organización moderna del conocimiento.
- Visión política en el área de información.
- Uso de la información para ventaja competitiva de las organizaciones.
- Uso de la información para el desarrollo social y humano.
- Entrenamiento en recursos informacionales e informáticos.
- Espíritu y acción investigadora.
- Compromiso con la creación de nuevos mercados de trabajo.
- Objetividad y actitud crítica; claridad y precisión.
- Agilidad mental.
- Motivación interna para disfrutar del trabajo como satisfacción personal.
- Habilidad para la solución de problemas.
- Valor para enfrentar los riesgos, sin temor a la competencia.
- Habilidad en tecnologías de información como herramienta profesional.
- Visión gerencial en el área de información.
- Habilidad en el acceso de diversos soportes y formatos de información.
- Aptitud y actitud comunicativa y educativa.
- Compromiso con la calidad de los servicios informativos.
- Habilidad de adelantarse a las innovaciones.

- Actualización constante.
- Capacidad para ampliar los horizontes de su organización.
- Habilidad para aprender de sus usuarios.
- Adaptabilidad a su ambiente.
- Empeño en aprovechar las oportunidades en favor de la sociedad.
- Habilidad para integrar equipos de trabajo multidisciplinarios.
- Capacidad de agregar valor a la información.
- Amor por su profesión.

Como puedes observar, esta visión brasileña no difiere mucho de las anteriores en cuanto a cuáles deben ser las características que definen a un profesional moderno de la bibliotecología. Me parece que con estas distintas visiones y caracterizaciones de lo que se espera que sea un bibliotecario profesional en la actualidad es suficiente para que puedas entender la responsabilidad y el perfil que los bibliotecarios digitales deben presentar ante la sociedad; en particular ante las organizaciones que los contratan y ante los usuarios a los que atienden.

Por supuesto, esto implica una reflexión conjunta entre los profesionales de la bibliotecología actuales en el campo del ejercicio profesional y los que tienen a su cargo la formación curricular de los futuros bibliotecólogos en las escuelas correspondientes. Ello implica que los planes de estudio, balance de cargas curriculares académicas, etcétera, deberán ser replanteados en algún momento y cada vez más con mayor frecuencia con la finalidad de responder a estos perfiles profesionales. Al respecto, Roberto Garduño (2004) lo resume así:

> El constante desarrollo de la ciencia y la tecnología en las diversas áreas profesionales ha propiciado una acelerada generación del conocimiento, situación que dificulta su estudio permanente en niveles óptimos de aprendizaje. En este sentido se percibe que los fenómenos surgidos con las tecnologías y los requerimientos del mercado laboral han dado lugar a la formación de profesionales de alto nivel. Al mismo tiempo se ha generado el requerimiento de incidir en una mejor preparación de los recursos humanos, lo cual es propiciado por la orientación hacia lo global, a democratizar la educación, a la constante generación de recursos documentales y a incrementar las posibilidades que otorgan los desarrollos tecnológicos [...] Frente a los nuevos desafíos, la bibliotecología requiere diversificar su campo de conocimiento y desarrollar nuevas alter-

nativas de formación tomando en cuenta los avances del conocimiento en el área.

Conviene también aludir a la siguiente reflexión de Jesse Shera (1990), la cual, a pesar de tener ya más de quince años me parece que se encuentra cada día más vigente en el contexto actual:

> De todas las profesiones, la del bibliotecario es seguramente la más derivativa y sintética, dependiente sobremanera de las disciplinas más formales para la derivación de su propia estructura teórica y cuerpo de práctica [...] esta calidad le ha dado a la bibliotecología una posición estratégica única de liderazgo en la integración del conocimiento humano y podría hacer de la bibliotecología una gran fuerza unificadora, no sólo en el mundo del saber sino en el de toda la vida humana.

—¡Caramba! ¡ahora sí que estoy impresionado y entusiasmado! Entonces, los bibliotecarios profesionales no tan sólo no van a desaparecer, sino que es una carrera con amplias posibilidades, múltiples campos de acción e infinitas variantes y especializaciones... una carrera del futuro... ¡lo que es no saber!...

—¡Exacto! pero es muy importante que tengas en cuenta que es una carrera que está evolucionando a grandes pasos y que, por lo mismo, el perfil está cambiando rápidamente y lo más probable es que siga cambiando así. Ello exige y exigirá mucho de ti; implica una actualización permanente e interminable del profesional de la bibliotecología a través de la lectura de material actualizado, los cursos de educación continua, el trabajo serio en foros del medio, etcétera. Si creías que después de estudiar ibas a estar sepultado leyendo libros y papeles viejos calentando una banca toda la vida, olvídalo y mejor dedícate a otra cosa. Obviamente, este nuevo perfil no significa que no ames los libros, la lectura y la cultura. Nada más lejos de la realidad. A los bibliotecarios les gustarán siempre los libros impresos, los documentos antiguos, las estanterías, etcétera; ese gusto nunca se acabará. Pero eso no quita poseer además el gusto y la habilidad respecto a las técnicas de organización moderna del conocimiento, las bases de datos, los servicios en línea, las redes de información, los documentos y bibliotecas digitales, etcétera.

—¡Oye, no sabes cómo te agradezco todo lo que me has comentado hoy!, realmente se me han aclarado muchas cosas. Lo aprecio mucho.

—No hay por qué agradecer. Lo he hecho con gusto porque alguien también, algún día, un profesor admirado por mí, se tomó el tiempo y tuvo la paciencia de decirme cómo eran estas cosas y me ayudó a entenderlas, mejorando mi capacidad de aprendizaje y por tanto mi nivel de vida... ¿sabes?, esto de ayudar a transmitir el conocimiento y las ideas a otros es algo muy satisfactorio. Los maestros y los bibliotecarios lo saben bien, muy bien... ¡Hasta pronto! Me ha encantado dialogar contigo y que juntos aprendamos más acerca de la bibliotecología y del papel del bibliotecario profesional en la era digital.

Referencias

BENÍTEZ DE VENDRELL, B. y MIRANDA, M. J. (1998). Competencias del profesional de la información: un andén en el Mercosur. En Tercer Encuentro de Directores y Segundo de Docentes de las Escuelas de Bibliotecología del Mercosur, octubre 29 al 31, 1998. *Formación de recursos humanos en el área de la información en el Mercosur.* Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.utem.cl/deptogestinfo/19.doc.*

BRAUN, L. (2002). New roles: a librarian by any name. *Library Journal,* 127 (2), 46. Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.libraryjournal.com/.*

CANO, V. (1998). De bibliotecario a gestor de información: ¿cambio de nombre o nuevas competencias? En Tercer Encuentro de Directores y Segundo de Docentes de las Escuelas de Bibliotecología del Mercosur, del 29 al 31 de octubre de 1998. *Formación de recursos humanos en el área de la información en el Mercosur.* Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.utem.cl/deptogestinfo/4.doc.*

ECO, U. (1982). *El nombre de la rosa.* Barcelona: Lumen.

EUROPEAN COUNCIL OF INFORMATION ASSOCIATIONS (ECIA). (1999). *Euroréférentiel I&D: référentiel des compétences des professionnels européens de l'information et documentation.* Paris: ADBS Editions. Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.adbs.fr/uploads/ouvrages/1917_fr.pdf.*

GARDUÑO, R. (2004). La educación a distancia como elemento del desarrollo de la sociedad del conocimiento. *Investigación bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información,* 37 (18), 7-8.

Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.ejournal.unam.mx/iibiblio/vol18-37/IBI03701.pdf.*

GORMAN, M. (1998). What is the Internet. *The One Person Library,* 15 (6), 5.

GUIMARÃES, J. A. (1998). Moderno profissional da informação: elementos para sua formacão e atuação no Mercosul com vistas ao terceiro milênio. En Tercer Encuentro de Directores y Segundo de Docentes de las Escuelas de Bibliotecología del Mercosur, Octubre 29 al 31, 1998. *Formación de recursos humanos en el área de la información en el Mercosur.* Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.utem.cl/deptogestinfo/3.doc.*

HELD, D., MCGREW, A., GOLDBLATT, D. y PERRATON, J. (1999), citados por BLOCK, D. Globalization, Transnational Communication and the Internet. *International Journal on Multicultural Societies,* 6 (1), 13-28.

HERRING, M. Y. (2001). 10 Reasons why the Internet is no Substitute for a Library. *American Libraries,* April 2001, 76–78. Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.ala.org/ala/alonline/selectedarticles/10reasonswhy.htm.*

KIRK, E. (1996). *Evaluating information found on the Internet.* Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.library.jhu.edu/researchhelp/general/evaluating/.*

LEINER, B. M. (1998). *The scope of the digital library.* Draft prepared by B. M. Leiner for the D-Lib Working Group on Digital Library Metrics, January 16, 1998. Revised, October 15, 1998. Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.dlib.org/metrics/public/papers/dig-lib-scope.html.*

Librarian's Internet index (2006). Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.lii.org/.*

LYMAN, P. y VARIAN, H. (2000). How much information? *Journal of Electronic Publishing,* 6 (2). Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.press.umich.edu/jep/06-02/lyman.html.*

LYNCH, C. (1997). Searching the Internet. *Scientific American.* 276 (3), 52-56.

MACH, M. (2005). *Job Title Generator for Library and Information Sciences professionals.* Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.michellemach.com/jobtitles/index.html.*

MOLINA, M. C. y PÉREZ, M. (1988). El currrículo y los perfiles del profesional en Bibliotecología y Ciencias de la Información. *Revista Interamericana de Bibliotecología,* 11 (1), 7-43.

SANTA FE PLANNING WORKSHOP ON DISTRIBUTED KNOWLEDGE WORK ENVIRONMENTS (1997). *Final Report on Digital Libraries, March 9-11, 1997*. Report version: September 20, 1997. Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.si.umich.edu/SantaFe/*.

Search engines by search features (2007). Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.searchengineshowdown.com/features/byfeature.shtml*.

Search engine features chart (2007). Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.searchengineshowdown.com/features/*.

SHERA, J. H. (1990). Lo que el bibliotecario necesita saber. En su libro *Los fundamentos de la educación bibliotecológica* (pp. 201-231). México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas.

SPECIAL LIBRARIES ASSOCIATION (SLA). (1996). Competencies for special librarians of the 21st century: full report. Submitted to the SLA Board of Directors by the Special Committee on Competencies for Special Librarians, May 1996. Revised, June 2003. Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.sla.org/content/SLA/professional/meaning/competency.cfm*

STOKER, D. (1999). Wanted: an innovative and visionary evidence based / knowledge management librarian. *Journal of Librarianship and Information Science*, 31 (2), 67-69.

UCLA-NSF WORKSHOP ON SOCIAL ASPECTS OF DIGITAL LIBRARIES (1996). *Final report*. Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://is.gseis.ucla.edu/research/dl/*.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA AT BERKELEY. TEACHING LIBRARY INTERNET WORKSHOPS (2006). *Evaluating web Pages: Techniques to Apply and Questions to Ask*. Documento en línea. Recuperado el 3 de mayo, 2007 de: *http://www.lib.berkeley.edu/TeachingLib/Guides/Internet/Evaluate.html*.

La biblioteca digital

Brenda Cabral Vargas
Reyna Ramírez Medina
Hugo Alberto Figueroa Alcántara

Introducción

Cada día se observan, en el entorno de la bibliotecología, cambios muy importantes y significativos, por ejemplo, nuevas estrategias en la gestión y acceso a los documentos por medio de las tecnologías de información y comunicación y, en este contexto, la importancia cada vez mayor de las bibliotecas digitales. Por ello, el presente capítulo tiene como objetivo ofrecer, desde una perspectiva bibliotecológica-social, un panorama acerca de lo que son las bibliotecas digitales, sus características, los elementos involucrados en su creación y desarrollo, ventajas que tienen, así como sus tendencias.

Contexto histórico-social, definición y características

Desde los inicios de la civilización, el ser humano ha tratado de interpretar todo cuanto se encuentra a su alrededor: los seres vivientes, los objetos, las fuerzas de la naturaleza, las propiedades del universo, en fin, todo lo que existe. Al darse cuenta de su existencia y deducir que mediante el trabajo podía transformar su entorno inmediato y las condiciones materiales de su vida cotidiana, así como satisfacer necesidades de diverso tipo, empleó sus habilidades, creatividad, imaginación e inteligencia para construir nuevos artefactos, medios y sistemas que, con el paso del tiempo, transfiguraron radicalmente el planeta en que vivimos.

Asimismo, al descubrir que con el lenguaje podía comunicarse con los demás y, mejor todavía, que al plasmar las palabras en un soporte podía dejar huella en este mundo, en diversas etapas históricas desarrolló nuevas técnicas y materiales para registrar, orga-

nizar, difundir y conservar los documentos creados y, por lo tanto, la información contenida. En ese contexto es que surgen instituciones sociales especialmente dedicadas a la tarea de seleccionar, organizar, difundir y custodiar la información: bibliotecas, archivos y museos, espacios sociales que con el paso de tiempo han evolucionado. De acuerdo con nuestro interés principal, en especial vale la pena preguntarnos: ¿cuál es la función principal de las bibliotecas?

Al respecto, es importante resaltar que las bibliotecas tienen un papel muy importante a desarrollar, debido a que su función fundamental es seleccionar, adquirir, desarrollar, organizar, difundir y conservar colecciones, así como ofrecer servicios para el uso de la información, mediante el empleo de los recursos financieros, humanos y materiales disponibles. Cualquier tipo de biblioteca debe cumplir con esta finalidad primordial, sin importar su tipo o medio en que se desarrolle.

Por otra parte, conviene destacar que a partir de que se insertan las tecnologías de la información y comunicación en las bibliotecas, en particular aquellas desarrolladas por medios digitales, se dan cambios relevantes en el manejo de la información, ya que los usuarios no necesariamente acuden físicamente a la biblioteca, sino que conectados a la red pueden tener acceso a los documentos desde cualquier parte del mundo.

Este fenómeno transformó varios conceptos establecidos, por lo que se innovaron y modificaron ciertas características de las bibliotecas, sin que por ello pierdan su esencia y su sentido de existencia. En tal contexto, surgieron términos tales como *biblioteca electrónica, biblioteca virtual, biblioteca digital, biblioteca híbrida,* etcétera.

De los diferentes términos, *biblioteca digital* es el más aceptado en la actualidad. Antes de definir el término de biblioteca digital como tal, se presenta de manera general la definición de los otros conceptos que se han empleado.

Para empezar, la biblioteca electrónica es:

> Una institución documental que funciona y se organiza como una entidad informativa individual que proporciona acceso a las colecciones controladas de objetos físicos de información, y ha mecanizado sus tareas de gestión y tratamiento documental a través de un programa documental, generando catálogos de acceso público en línea (opac) que se constituyen en los servicios emblemáticos del centro (La Cruz, 1998, p. 47).

Otro tipo de biblioteca es la virtual, la cual representa el último nivel de virtualización de un medio documental e implica el acceso a colecciones que constan de documentos digitales en un ambiente de simulación o realidad virtual generada por computadora (Torres Vargas, 2005, p. 61).

La biblioteca híbrida, un concepto más reciente, combina lo mejor de ambos mundos, el físico y el digital, contiene una gama de tecnologías de diferentes fuentes, y trabaja simultáneamente con colecciones y servicios de diverso tipo, por medio de recursos de información impresos, analógicos, digitales, etcétera, desde una perspectiva integral (Rusbridge, 2003, p. 60).

Por su parte, las bibliotecas digitales tienen componentes peculiares muy interesantes, ya que han sido el punto de atención de diversas disciplinas y áreas de investigación. Al respecto, Nürnberg (1995) explica algunos enfoques:

- Desde el punto de vista computacional y de la recuperación de la información, es una gran base de datos.
- Para los individuos que trabajan en tecnología de hipervínculos, es una aplicación particular de métodos de hipertexto.
- Para aquellos que trabajan en entrega de información a través de redes, es una aplicación de la *web*.
- Para los programadores y desarrolladores de aplicaciones de cómputo, son colecciones de algoritmos computacionales o piezas de programación, reunidas en un solo sitio.
- Para vendedores de bases de datos, revistas y documentos electrónicos, etcétera, sus productos son bibliotecas digitales.
- Para las grandes corporaciones, una biblioteca digital es el sistema de administración de documentos que controla la información de sus negocios en formato electrónico.
- Para la bibliotecología, es otro paso en la constante automatización de las bibliotecas, que comenzó hace más de veinticinco años.

Esto ha hecho un tanto complicado para los estudiosos de este tipo de bibliotecas, determinar un concepto unificado de *biblioteca digital*, ya que puede abordarse desde diferentes puntos de vista.

No obstante, en su significado más esencial, una biblioteca digital es un espacio donde la información es procesada, almacenada y recuperada en múltiples formatos digitales. La siguiente definición,

establecida por la Digital Library Federation, es una de las más completas:

> Las bibliotecas digitales son organizaciones que proveen los recursos, incluido el personal especializado, para seleccionar, estructurar, ofrecer acceso intelectual, interpretar, distribuir, preservar la integridad y asegurar la persistencia a través del tiempo de recursos de información digitales que estén fácil y económicamente disponibles para usarse por una comunidad definida o conjunto de comunidades (Digital Library Federation, 2000).

Por otra parte, desde un enfoque más técnico, las bibliotecas digitales se definen como:

> Una conjunción de tecnologías, procesos, almacenamiento, comunicación y software adecuado para reproducir, emular y ampliar los servicios suministrados por las bibliotecas actuales basadas en medios impresos y analógicos [...], mediante la explotación al máximo de las ventajas del almacenamiento, recuperación y difusión digital de la información (Gladney, 1994, pp. 147-148).

Las bibliotecas digitales poseen características propias que las distinguen de las bibliotecas tradicionales; por ello es muy importante conocer cómo están conformadas y los elementos que las constituyen. Al respecto, William Birmingham distingue las siguientes características:

- Proporcionan información en cualquier tiempo y lugar.
- Proporcionan acceso a colecciones de información multimedia, construidas gracias a la integración de textos, imágenes, video, grabaciones sonoras, etcétera, en versión digital.
- Permiten el acceso y la representación personalizada de la información, así como mecanismos para recuperar información relevante.
- Mejoran las actividades colaborativas tales como la investigación, el aprendizaje y el diseño, al reducir las barreras del tiempo y la distancia.

Otras características las destaca Cleveland (2001, p. 110):

- Son la cara digital de las bibliotecas tradicionales, que incluyen colecciones impresas, digitales y multimedia.
- Cuentan con materiales digitales que existen más allá de las fronteras físicas y administrativas de cualquier biblioteca.
- Idealmente proporcionan una visión coherente de toda la información contenida en la biblioteca, sin importar su forma o formato.
- Sirven a comunidades u organizaciones determinadas, como lo hacen las bibliotecas tradicionales, pero tales comunidades pueden estar ampliamente dispersas a través de la red.
- Para asegurar su existencia, requerirán de las habilidades tanto de bibliotecarios como de ingenieros de cómputo, entre otros especialistas.

Ante todo, debemos considerar que la biblioteca digital, al igual que la biblioteca tradicional, posee una estructura organizacional, administrativa y técnica y se fundamenta en los diversos códigos y normas bibliotecológicos internacionales que regulan sus políticas, objetivos, métodos de organización, servicios, etcétera (Solano Hernández , 2004, p. 2).

Origen, desarrollo y evolución de la biblioteca digital

Desde una perspectiva bibliotecológica podemos darnos cuenta de que en las bibliotecas históricamente se han organizado, difundido y conservado muchos recursos bibliográficos pero mayoritariamente en formato impreso. Si bien durante siglos las colecciones impresas y los correspondientes servicios han formado parte del alma de las bibliotecas, no podemos soslayar que existen también ciertos inconvenientes asociados con los medios impresos, tales como los procesos naturales de degradación, falta de espacio, necesidad de personal para el préstamo, la organización y mantenimiento de las colecciones, restricciones en cuanto al uso de ciertas ediciones antiguas, etcétera, por lo que el usuario se debe ajustar a las condiciones de los servicios y al horario de las instalaciones, así como a la disponibilidad de los recursos, además de tener que transladarse físicamente a la biblioteca.

En tal contexto de medios predominantemente impresos, surgió, desde la década de los sesentas, un proceso paulatino de automatizar

o transformar a versión electrónica/digital diversos procesos, colecciones y servicios en las bibliotecas, lo que ha dado como resultado un devenir histórico-social en que han surgido diversos conceptos tales como biblioteca automatizada, biblioteca electrónica, bibliotecas virtual, biblioteca híbrida y biblioteca digital, entre otros.

Primero que nada, se automatizaron los catálogos bibliográficos, con el propósito de agilizar los procesos técnicos. Después se automatizaron los procesos de préstamo de material. Nacieron así las llamadas bibliotecas automatizadas.

Posteriormente surgió el término de *biblioteca electrónica*, con énfasis en el acceso a fuentes de información electrónica, al mismo tiempo que la previsible evolución de los documentos hacia un formato electrónico. Por lo tanto, la biblioteca electrónica es una entidad individual que tiene una colección documental física y electrónica, cuenta con sistemas automatizados para ofrecer servicios ágiles y eficientes, así como sistemas de acceso en red (Solano Hernández, 2004, p. 6).

Despúes surgió la idea de biblioteca virtual, concebida como un sistema que hace uso de la realidad virtual mediante interfaces y simula el ambiente de una biblioteca real. Emplea tecnología multimedia de vanguardia y puede guiar al usuario a través de diferentes sistemas para encontrar colecciones en diferentes sitios, conectados a través de sistemas de cómputo y telecomunicaciones.

Existe otro concepto de gran importancia que es el de *biblioteca híbrida.* Aunque este término surgió después que el de *bibliotecas digitales,* resulta conveniente exponer sus características. La biblioteca híbrida integra el acceso a toda clase de recursos, impresos, analógicos y digitales. Para ello se basa en:

- Convergencia de tecnologías de diferente naturaleza y origen.
- La elección de modelos sistémicos para el adecuado funcionamiento de los procesos de la biblioteca.
- La tendencia de integración entre los macroprocesos de una biblioteca y la ingeniería documental desde el enfoque de producción y servicios editoriales.
- La integración de soportes impresos, analógicos, digitales e híbridos.
- El desarrollo de múltiples entornos organizacionales que especializan las funciones del personal de la biblioteca y multiplican los servicios con diferentes formas de cobertura y operación (Arias, 2003, p. 60).

Específicamente, en lo que concierne a la biblioteca digital, es preciso mencionar que mucha gente considera que la *web* es una gigantesca biblioteca digital, debido a que con sólo dar un clic en la computadora, ella nos arroja un gran cantidad de sitios con información y piensan que al hacer búsquedas ahí ya están consultando una biblioteca digital, sin embargo, no es así, ya que:

> Internet y en particular su colección de recursos documentales conocidos como la *web*, no fueron diseñados para sostener la publicación organizada ni la recuperación de la información como lo han sido las bibliotecas. Más bien ha ido evolucionando como un caótico repositorio de sitios y páginas *web*, así como de diversos tipos de documentos digitales, pero no es una biblioteca digital, este almacén de información no contiene sólo libros y revistas, sino menús de restaurante, datos crudos, minutas de reuniones, publicidad, trascripción de conversaciones, etcétera (Lynch, 1997, documento en línea).

En este sentido, nos damos cuenta de que una biblioteca digital va más allá de una simple compilación de documentos e información subida a la red. Está claro entonces que estamos frente a un cambio tecnológico y social, por lo cual debemos estar alertas para no confundirnos, es decir, debemos saber identificar el tipo de información que manejamos y las herramientas que utilizamos para buscar y recuperar dicha información

En tal contexto, surge una pregunta crucial: ¿qué características, estructura, etcétera, debe tener una biblioteca digital? A continuación se detallan algunos elementos al respecto:

- *Contenido.* Debe conformar colecciones de alta calidad, es decir, documentos digitales rigurosamente revisados y seleccionados.
- *Preservación.* Introducir tecnología digital a la biblioteca, implica el desarrollo de infraestructura para hacer accesibles los materiales que quieran preservarse y así implementar el acceso digital a obras de gran importancia.
- *Flexibilidad.* Los elementos digitales permiten la maleabilidad y la integración, por lo que se garantiza la adaptación a los constantes cambios provocados por la rápida evolución del entorno digital.
- *Trabajo interdisciplinario.* De éste depende en gran medida el éxito de las bibliotecas digitales, ya que es muy importante

el trabajo interdisciplinario para el crecimiento y el buen funcionamiento de la biblioteca. La labor profesional de bibliotecólogos, ingenieros, especialistas en cómputo, administradores, etcétera, es esencial para crear y adaptar las nuevas tecnologías de manera inteligente.

- *Cooperación.* Es muy importante que diversas entidades colaboren entre sí para conformar consorcios, federaciones, etcétera, que permitan entrelazar proyectos y bibliotecas digitales.
- *Legislación.* Es sustancial tomar en cuenta los derechos de autor y la legislación sobre la propiedad intelectual. No obstante, el tema de derechos de autor en ambientes digitales ha sido muy discutido por estudiosos provenientes de distintas disciplinas.
- *Formatos.* Para diferentes tipos de objetos digitales existen diversos formatos pero es fundamental elegir los más idóneos y frecuentemente empleados a nivel mundial. Otro aspecto a considerar es que sean interoperables con otros formatos y objetos digitales.
- *Metadatos:* Debido a la necesidad de identificar los contenidos de las colecciones digitales para facilitar la búsqueda y recuperación efectiva de la información surgieron los metadatos, que no son otra cosa que datos acerca de los datos, es decir, datos que describen cierto tipo de información, tales como *autor, título, fecha,* etcétera. Un ejemplo es *Dublin Core* (Pérez, 2003, p. 5-7).

Si consideramos algunas ventajas de las bibliotecas digitales respecto a las bibliotecas tradicionales podemos señalar que permiten:

- Prestar servicios simultáneamente a un gran número de usuarios que pueden estar geográficamente en distintas localidades, durante las 24 horas del día, los 365 días del año.
- Localizar más documentos, eventualmente con alto grado de relevancia, dentro de un universo mucho mayor de posibilidades, por la capacidad de realizar búsquedas y recuperación de información en texto completo, así como poder recuperar objetos digitales en diversos formatos.
- Acceso a la información, mediante conexión en red, con mayor rapidez que en la biblioteca tradicional, así como la ventaja de no tener que transladarnos físicamente a la biblioteca.

Actualmente, el desarrollo de las bibliotecas digitales ha abierto nuevas líneas de exploración. En países como Estados Unidos se refleja un fuerte auge de investigación en bibliotecas universitarias, donde algunas enfatizan el fortalecimiento de colecciones como base para el desarrollo de bibliotecas digitales, como Harvard, Cornell o Stanford, y otras más analizan cómo reducir costos en el uso de tecnologías para la creación y acceso de objetos digitales.

En México también existen algunas iniciativas de proyectos sobre bibliotecas digitales que se han desarrollado principalmente en instituciones de educación superior. Por ejemplo, en la UNAM existen proyectos muy interesantes, como es el caso de la Dirección General de Bibliotecas, que cuenta con un programa sólido de Biblioteca Digital, donde se agrupan obras de consulta, libros y revistas en texto completo, bases de datos especializadas y vínculos a otras bibliotecas digitales. Asimismo, es importante destacar el extenso y profundo estudio *Un modelo de bibliotecas digitales para México*, presentado como tesis de doctorado en Bibliotecología y Estudios de la Información (FFyL, UNAM) por Juan Voutssás Márquez (2005), de la cual se han derivado dos libros, el primero de ellos ya publicado (Voutssás Márquez, 2006).

La Biblioteca Digital de la Biblioteca Daniel Cossío Villegas de El Colegio de México es otro magnífico ejemplo de programa robusto y bien encaminado. Destaca también el programa de Biblioteca Digital de la Biblioteca de la Universidad de las Américas, institución donde además se ha promovido con gran éxito la investigación sobre temáticas relacionadas con bibliotecas digitales, por parte de personal de la biblioteca, así como por profesores, estudiantes, etcétera, la cual se ha dado a conocer mediante artículos, ponencias, informes técnicos, tesis, etcétera. En la actualidad, otras instituciones como la UAM, el IPN, distintas universidades públicas autónomas de los estados, el ITESM, la Universidad Iberoamericana, etcétera, están desarrollando buenos proyectos de bibliotecas digitales. Quizá sea un muy buen momento para compartir esfuerzos, experiencias, recursos y tecnología, en beneficio, claro está, de las comunidades universitarias, de investigación y de la sociedad en general.

Resulta evidente que la evolución de las bibliotecas digitales se ha observado desde la aplicación de las tecnologías de información y comunicación en las bibliotecas tradicionales, desde la década de los sesentas en adelante, y seguirán percibiéndose con el avance impresionante de dichas tecnologías en la actualidad. En este sentido

surgen preguntas relevantes, tales como:¿hacia dónde se dirigen las bibliotecas digitales?, ¿cuáles son sus tendencias? y ¿qué nos ofrecen en un futuro las bibliotecas digitales?, cuestiones aún por definir pero que, sin embargo, ya se pueden formular ciertas respuestas.

Tendencias de la biblioteca digital

En este apartado se abordan las tendencias de las bibliotecas digitales. Es importante mencionar que estamos frente a un cambio notable en nuestra sociedad, que se basa en el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, y por lo tanto muchos de los desarrollos que se perciben en materia de bibliotecas digitales forman parte de una tendencia mayor que afecta a prácticamente todos las actividades humanas.

En el entorno bibliotecario se han modificado los procesos tradicionales, sin embargo, el uso de la tecnología no provoca que se pierdan los objetivos ni la esencia; sólo se modifica la forma de acceder a sus recursos. Por ello, una biblioteca digital tiene la misma finalidad esencial que la biblioteca tradicional, la cual es satisfacer las necesidades de información de los usuarios de una comunidad en especial. La única diferencia es que con las bibliotecas digitales se tiene acceso a través de la computadora, lo cual conlleva determinados beneficios como búsquedas más fáciles y en menor tiempo, mayores posibilidades de búsqueda y recuperación no tan sólo de referencias sino de los objetos digitales que contienen las obras, consultar recursos de información digitales desde cualquier parte del mundo, etcétera.

Por supuesto, lo que antes era casi imposible de ser, hoy es ya una realidad; nos referimos a que actualmente podemos acceder a todo tipo de información, en un ambiente hipertextual, desde cualquier parte del mundo, gracias a la *web*. Tim Berners-Lee (2000), el llamado padre de la *web*, en su libro, *Tejiendo la red*, destaca que lo que lo impulsó a idear la *web* fue la de poder *preguntar en el interior acerca de cualquier cosa*. Si consideramos esto, podemos asegurar que antes de afirmar que no se puede lograr algo, deberíamos cuestionarnos y plantear: ¿y por qué no?

Es impresionante lo que se puede lograr cuando le hacemos caso a nuestra curiosidad y nos arriesgamos a hacer algo. Muchas veces nos sorprendemos de cuanta habilidad y capacidad tiene el ser

humano para descubrir o crear algo, siempre y cuando se utilice para el bien de la humanidad, por ejemplo, Berners-Lee nunca se imaginó que algún día cambiaría de manera tan radical el estilo de vida de la humanidad. Él sólo se preguntó cómo podría hacer que toda la información almacenada en computadoras de todas partes estuviera vinculada entre sí y creó un sistema donde cualquier cosa pudiera relacionarse con cualquier otra cosa.

Nos damos entonces cuenta de que las tecnologías de la información y comunicación están impactando notablemente la vida cotidiana de los seres humanos. Bill Gates (1996), en su obra *Camino al futuro*, nos muestra de una manera clara y sencilla el modo en que percibe a las tecnologías de la información y comunicación y sus tendencias. Él hace mención a la supercarretera de la información, ahora denominada internet 2, donde considera a la computadora como una herramienta que servirá para potenciar la inteligencia humana, pero que sólo será posible hasta que casi todo el mundo tenga acceso a la red.

Ahora bien, sabemos que una biblioteca digital requiere de recursos económicos, materiales y humanos, es decir, de infraestructura adecuada para que pueda funcionar y brindar acceso. Es cierto que países en vías de desarrollo se enfrentan a crisis económicas que de alguna manera impiden el total crecimiento de este tipo de bibliotecas, e incluso en países del primer mundo tienen cierta problemática, pero ¿qué decir de esto?

Consideramos que a pesar de las circunstancias a las que se enfrentan las bibliotecas digitales, los proyectos que se han echado a andar han tenido buenos resultados. Tal vez son pocos, tanto en México como en otros países, debido a los recursos que implica, pero no se descarta la idea de que en un futuro próximo sea mayor el apoyo para la creación y desarrollo de bibliotecas digitales.

Desde nuestro punto de vista, las bibliotecas digitales tienden a apoyar el desarrollo social, educativo, intelectual, etcétera de cada país, ya que al momento de acceder a ellas desde cualquier parte del mundo, por medio de redes de computadoras, nos facilita la investigación, ahorrándonos el tiempo que utilizaríamos si consultamos el mismo material en una biblioteca tradicional. Por supuesto, la biblioteca digital es una alternativa para apoyar la educación, la investigación y en general el acceso a obras que de otra manera probablmente sería muy difícil tener acceso a ellas.

A todo esto ¿qué nos deparan las bibliotecas digitales en un futuro próximo en relación con el acceso? La siguiente cita responde en buena medida la pregunta planteada, así como una de las tendencias más notorias de la evolución digital:

> La revolución digital aúna las principales tecnologías de la comunicación, voz, datos y video en una red integrada. Las redes digitales transfieren cada vez más cantidad de datos y comunicaciones, lo que las hace indispensables para sobrevivir en un entorno interconectado. Ya no se trata simplemente del acceso a los medios, sino del acceso a la cultura a través de los medios. Nuestra capacidad para conectarnos con nuestros semejantes, para comerciar, para crear comunidades de interés compartido, y darle sentido a nuestra propia vida: en todo ello mediarán decisivamente estas nuevas y poderosas herramientas de comunicación digital. Aunque el ciberespacio no sea un lugar, en su sentido tradicional, es un escenario social en el que millones de personas dialogan, interactúan y hacen cosas. En el futuro, buena parte de nuestro quehacer se desarrollará en mundos digitales paralelos. El acceso constituye, por tanto, una de las cuestiones más importantes de la era digital (Rifkin, 2000, p. 303).

Estamos convencidos de que gran parte de lo que pase en un futuro muy cercano dependerá de lo que nosotros, como profesionales de la información, realicemos para emprender proyectos de bibliotecas digitales, sin perder de vista la repercusión social y su sentido humanista, en términos de que sirvan ante todo para difundir el conocimiento humano, promuevan el diálogo y el entendimiento y sean, hasta donde sea posible, de acceso abierto y libre para todos.

En este sentido, además de preguntarnos *cómo* y de *qué* manera utilizar las tecnologías, es importante cuestionarnos *por qué* las utilizamos:

> Mientras falte una verdadera comunicación dialógica, todo lo demás se da en falso, en formas distorsionantes que, en vez de la mayor humanización de nuestra realidad, refuerzan su deshumanización a la hora en que el hombre queda extrañado, como internauta perdido en la red (Wolton, 2000, p. 35).

Tal extravío del enfoque humanístico respecto al uso de las tecnologías de información y comunicación puede darse, por lo que debe considerarse que delante de las computadoras se encuentran los

seres humanos, así como enfatizar que interactividad no necesariamente implica intercomprensión. Si distinguimos esto, podemos reforzar las perspectivas de las bibliotecas digitales:

> Avanzar en la investigación y creación del conocimiento, que permitan un uso eficiente de las redes informáticas de comunicación para facilitar la creación, difusión y acceso a colecciones documentales digitales, seguirá desempeñando en el futuro una función de catalizador para la investigación y la docencia y por consecuencia el desarrollo profesional. Por lo tanto la biblioteca digital no debe concebirse como una isla, es necesario recrearla como parte de un ambiente de telecomunicaciones y en relación con el cumplimiento de finalidades de enseñanza, aprendizaje e investigación, en primer término para facilitar al público el acceder a sus servicios (Lafuente, 1999, p. 95).

Las bibliotecas digitales deben crearse y crecer en el sentido de establecer caminos que conduzcan a generar una infraestructura de comunicación que le permita a las personas desarrollar su capacidad de aprender y de generar nuevo conocimiento. Debemos buscar los mecanismos para que las bibliotecas digitales sirvan de apoyo a diferentes sectores de la sociedad para adquirir nuevos conocimientos y mejorar los que ya tiene. El sentido último de la biblioteca digital radica en facilitar al público los medios para acceder a la información e integrar conocimientos, proporcionándole medios adecuados para mejorar su calidad de vida.

Esto requiere de grandes esfuerzos, comenzando por el interés de entidades públicas y privadas para invertir en la creación de bibliotecas digitales, así como poner en marcha proyectos de bibliotecas digitales en ambientes académicos, científicos, escolares, apoyados por bibliotecas públicas, etcétera, lo cual implica la preparación de profesionales capaces de dirigir dichos proyectos. Sólo así las bibliotecas digitales podrán encaminarse, en un futuro no muy lejano, al aprovechamiento de los recursos digitales que sirvan para apoyar la educación, cultura, investigación, etcétera, y contribuir al desarrollo social, intelectual, científico, tecnológico, entre otros aspectos, así como satisfacer las necesidades de información de los usuarios desde y hacia cualquier parte del mundo, con información digital oportuna y de calidad, seleccionada y respaldada por expertos en bibliotecas digitales.

Referencias

ARIAS, J. y Cruz, H. (2003). Las bibliotecas híbridas. *Revista Interamericana de Nuevas Tecnologías de la Información,* 8 (1), 48-64.

BERNERS-LEE, T. (2000). *Tejiendo la red.* Madrid: Siglo XXI.

CLEVELAND, G. (2001). Bibliotecas digitales: definición, aspectos por considerar y retos. *Biblioteca Universitaria,* 4 (2), 108-117.

DIGITAL LIBRARY FEDERATION (2000). DLF *draft strategy and business plan.* Documento en línea. Recuperado el 7 de marzo, 2007 de: *http://www.diglib.org/about/strategic.htm.*

GATES, B. (1996). *Camino al futuro.* México: McGraw-Hill.

LA CRUZ, A. (1998). Bibliotecas digitales y sociedad de la información, *SCIRE,* 4 (2), 47.

LAFUENTE LÓPEZ, R. (1999). *Biblioteca digital y orden documental.* México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas.

LYNCH, C. (1997). La exploración de internet. *Investigación y Ciencia,* 1997, Documento en línea. Recuperado el 3 de septiembre, 2006 de: *http://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=267176*

NÜRNBERG, P. J. (1995). Digital libraries: issues and architecture. En *The Second Annual Conference on Theory and Practice of Digital Libraries,* 1995, *Texas A&M University, College Station.* Documento en línea. Recuperado el 26 de julio, 2006, de: *http://www.csdl.tamu.edu/DL95/pepers/nurnberg/nurnberg.html*

PÉREZ, D. (2003). *La biblioteca digital.* Barcelona: Universidad Oberta de Catalunya.

RIFKIN, J. (2000). *La era del acceso: la revolución de la nueva economía.* Barcelona: Paidós.

SOLANO HERNÁNDEZ, G. (2004). *El desarrollo de colecciones en las bibliotecas digitales universitaria.* Tesina, Licenciatura en Biblioteconomía. Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía.

TORRES VARGAS, G. A. (2005). *La biblioteca digital.* México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas.

VOUTSSÁS MÁRQUEZ, J. (2005). *Un modelo de bibliotecas digitales para México.* Tesis, Doctorado en Bibliotecología y Estudios de la Información, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras.

VOUTSSÁS MÁRQUEZ, J. (2006). *Bibliotecas y publicaciones digitales.* México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas.

WOLTON, D. (2000). Sobrevivir a Internet. Barcelona: Gedisa.

La web invisible: búsqueda y recuperación de información oculta por medio de los buscadores convencionales

Miguel Ángel Amaya Ramírez

Introducción

En la actualidad, hablar de información en internet implica una enorme gama de posibilidades: desde cualquier tipo de información, como la que se encuentra en páginas personales, comerciales, de grupos de amigos, etcétera, hasta documentos académicos, como son artículos de revistas, tesis, reportes de investigación, libros y revistas en texto completo, diccionarios, enciclopedias, entre otras posibilidades.

La búsqueda de información por medio de internet tiene como principal recurso los buscadores de internet. Para su conformación, en algunos se realiza una labor por parte de personal experto, que busca, evalúa y registra la información que será almacenada en la base de datos del buscador; es el caso de Yahoo, en su modalidad de directorio, aunque la modalidad más utilizada en la actualidad es la de buscador.

Las bases de datos de los otros buscadores se incrementan por medio de robots o arañas (*spiders*) (Amaya, 2006), que rastrean la red en busca de información y automáticamente la dan de alta en sus bases de datos. Ejemplos de esto lo son Yahoo, en su modalidad de buscador, Google, Altavista, etcétera. Una característica de estos buscadores es que indexan principalmente páginas *web*, en código html, por lo tanto, cuando se realiza una búsqueda en internet, los buscadores rastrean en su base de datos y envían como resultados los vínculos a sitios *web* que contienen la información de la solicitud.

Asimismo, existen en internet documentos que se encuentran en diferentes formatos como pdf, ppt, doc, etcétera (Codina, 2003), formatos que para algunos motores de búsqueda no son visibles y que se encuentran dentro de la misma página *web*, o bien son recupera-

dos mediante bases de datos. A esta información que los buscadores no pueden recuperar de primera instancia, algunos autores le han llamado de diferente forma, por ejemplo, internet invisible, *web* profunda, *web* oscura, *web* invisible, etcétera.

En tal contexto, el objetivo del presente capítulo es mostrar métodos, técnicas y herramientas con las cuales se pueda recuperar información de calidad, y no únicamente navegar, sino sumergirse en las profundidades de la web *invisible*.

Breve semblanza del uso de internet

Uno de los fenómenos más importantes del siglo pasado es sin duda alguna la aparición de la red conocida como internet, que algunos autores han denominado red de redes o súper carretera de la información. Esta red es utilizada por una gran cantidad de personas de diferentes edades que se dedican a diversas actividades. El uso que las personas hacen de internet es heterogéneo, de acuerdo con sus necesidades. Por ejemplo, los estudiantes utilizan internet para buscar información y resolver tareas escolares, mientras que los empleados lo utilizan para actividades profesionales, los científicos para realizar proyectos colaborativos en tiempo real, algunas personas para realizar compras y otras más para enviar correos electrónicos.

Como se menciona en el estudio *Global internet statistics*, realizado por Global Reach (2004), en Estados Unidos el 90% de la población que utiliza internet lo hace para buscar información mediante los buscadores. Esto hace suponer que la mayoría de las personas que utilizan la red, lo hacen para cubrir alguna necesidad de información de diferente tipo.

Crecimiento de internet

Como es sabido, internet fue creado en 1969 por un proyecto del Departamento de Defensa de Estados Unidos llamado DARPANET (Defense Advanced Research Project Network). En esa época, internet apenas contaba con cuatro servidores interconectados entre ellos (Evolución de internet, 2001). Para 1971 contaba ya con 11 servidores; en 1975 se sumaron 24 servidores más y pasados 10 años acumulaba 188 servidores vinculados. Como se puede apreciar, en sus

primeros diez años de vida, internet tuvo un crecimiento paulatino pero es evidente que su mayor crecimiento todavía estaba por llegar.

En la década de los ochentas internet inició un crecimiento exponencial. Para 1983 había 562 servidores interconectados, mientras que para 1986, 1988 y 1989 los servidores vinculados fueron 5 089, 33 000 y 159 000 respectivamente. Pero sin duda alguna, el mayor crecimiento de la red se ha dado en los últimos quince años, puesto que, para el año 2000, internet tenía conectados 95 millones de servidores y actualmente cuenta con más de 260 millones de servidores.

Antecedentes de la recuperación de información en internet

Con este crecimiento de internet se vislumbró un problema: al existir una gran cantidad de información almacenada en todos los servidores integrados de forma constante a la red, era necesario contar con herramientas que permitieran su recuperación.

En 1990, Alan Emtage, estudiante de la Universidad McGill de Montreal, creó la primera herramienta para buscar información en internet, y la denominó Archie (Martínez y Oña, 1997), en honor al famoso personaje de historieta. En esa época no existía la *web* y la modalidad más generalizada para el intercambio de archivos era el *file transfer protocol* (ftp). *Archie* consistía de una base de datos de servidores ftp y un motor de búsqueda sencillo. Éste buscaba en los servidores los archivos que coincidieran con los términos de la búsqueda realizada por el usuario.

Archie fue el único medio para la recuperación de información en la red hasta 1993, en que surgió *Verónica* (también nombrada así en honor de la famosa personaje de historieta), desarrollado por la Universidad de Nevada en Estados Unidos. Fue concebido como una herramienta similar a la de *Archie*, pero para servidores *Gopher*, de búsqueda en internet, que para 1993 eran la aplicación más popular.

Inicios de la web

En la invención y desarrollo de la *web*, Tim Berners-Lee ha jugado un papel fundamental, tan es así que se le reconoce como el padre de la *web*. La genialidad de Berners-Lee, al inventar la *web*, radicó, sobre todo, en saber unir las piezas tecnológicas que en cierto momento

histórico del desarrollo de la computación, internet y las telecomunicaciones existían. Si bien, desde inicios de los ochentas, Berners-Lee empezó a experimentar sobre la idea de crear un programa que permitiera vincular documentos alojados en diferentes servidores, es hasta la finales de la misma década que logra su propósito: la invención de la *web,* así como las especificaciones lógicas y técnicas de sus principales elementos: direcciones url, el protocolo http y el código html. La visión de la *web* fue, desde sus inicios, como el mismo Berners-Lee lo narra: *la de cualquier cosa potencialmente conectada con cualquier cosa. Es una visión que nos proporciona una nueva libertad...* (Berners-Lee, 2000). Hacia 1993-1994, el modelo *web* empieza a crecer exponencialmente y miles de personas e instituciones empiezan a tener presencia en el sistema hipertextual y a subir contenidos de diversa índole, generándose todo un conjunto de repercusiones en todas las actividades humanas.

Berners-Lee utilizó la tecnología del hipertexto para enlazar de manera conjunta documentos, como si se tratase de una telaraña, que podían ser utilizados de cualquier manera para buscar información. Gracias a esto, surgió la *web,* además de iniciarse un desarrollo verdaderamente impresionante de recursos de información de todo tipo, disponibles a través de la *web.*

La *web,* mediante el modelo hipertextual, permite muchas relaciones posibles entre cualquier recurso digital y otros recursos existentes en la red. Berners-Lee implementó un sistema de navegación de hipertexto, el cual permite a los usuarios moverse libremente entre documentos sobre la red, sin importar el lugar de origen.

La *web,* con su extraordinario desarrollo e impacto, se ha convertido rápidamente en la principal herramienta de internet. Por ello, surgió también la necesidad de contar con sistemas de búsqueda y recuperación de sitios y páginas *web,* así como diversos recursos de información digital.

En tal entorno, en la segunda mitad de la década de los noventas, prevalecía el escenario idóneo para el surgimiento y desarrollo de la mayoría de los actuales motores de búsqueda. A la fecha, se estima que existen alrededor de 5 300 buscadores en la red, de los cuales 5 000 son internacionales y unos 300 son iberoamericanos. Esto implica una competencia muy fuerte entre las empresas o instituciones que han creado estos sistemas para posicionarse en la *web* y ganar la preferencia de los usuarios de la red.

Web invisible

Como se ha mencionado anteriormente, existe una gran cantidad de información en internet, a la cual se tiene acceso por medio de la *web*, pero uno de los problemas que se presenta tiene que ver con la búsqueda y recuperación de información, pues encontramos tanta información que en ocasiones es difícil discernir entre lo que sirve y lo que no (Amaya, 2006).

Asimismo, hemos señalado que diferentes autores han denominado con diferentes nombres a la información que no puede ser recuperada en primera instancia por los buscadores convencionales, por ejemplo: internet invisible, *web* profunda, *web* invisible, etcétera, pero para efectos de este documento se utilizará principalmente el de *web* invisible, en especial, porque la *web* es un servicio de internet que nos permite recuperar principalmente información.

Por lo tanto, a lo largo de este apartado se definirá lo que es la *web* invisible y se presentarán aquellos recursos que contienen información de calidad, así como las diferentes herramientas útiles para su uso y recuperación

Definición

El término *web* invisible fue utilizado por primera vez por Jill Ellsworth para denominar a la información que resultaba *invisible* para las máquinas de búsqueda convencionales en la *web* (Ellsworth, 1995).

Para Isidro Aguillo, la *web* invisible es "una fracción muy voluminosa de información que, aunque accesible a través de la red, por distintas razones no es indexada por los motores de búsqueda" (Aguillo, 2002).

Bergman (2000) señala que el hecho de buscar información en la *web* es como pescar en el océano con una red, donde se captura mucha información de la superficie, pero los contenidos de las *profundidades del océano,* que es donde se encuentra frecuentemente la información valiosa y de índole académica, no se recuperan tan fácilmente o difícilmente son arrastrados por esa red. Para entender mejor lo antes mencionado se reproduce una de las figuras del estudio de Bergman (figura 1).

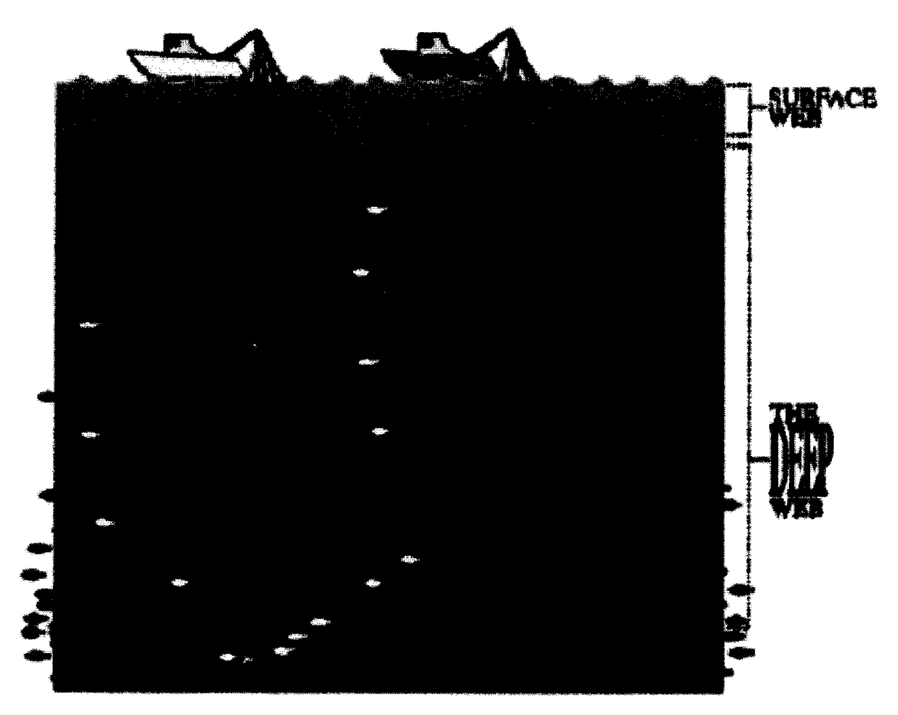


Figura 1. Metáfora visual de la *web* invisible. Fuente: Bergman, M. (2000). The deep web: surfacing hidden value. Documento en línea. Recuperado el 20 de julio, 2006 de: *http://www.brightplanet.com/images/stories/pdf/deepweb whitepaper.pdf.*

El mismo autor también la ha denominado *web profunda* (*deep web*), para diferenciarla de la *web superficial* (*surface web*), cuya información puede recuperarse por medio de los buscadores de internet (Bergman, 2000).

Los buscadores son un conjunto de programas instalados en un servidor conectado a la red, cuyo propósito principal consiste en que los usuarios puedan encontrar información. Estos mecanismos y el software que los apoya tratan de indexar toda la *web*, por lo que generan y mantienen enormes bases de datos. A pesar de su pretendida exhaustividad, se calcula que los motores de búsqueda más potentes indexan sólo entre un tercio y la mitad de la información y documentos disponibles en internet (Turner, 2005).

Otros autores visualizan a la *web* invisible como un gran *iceberg* en la inmensidad de un océano, es decir, comparan a la parte del

iceberg que sobresale del mar con la parte de la *web* que es indexada por los buscadores, y en la cual encontramos información de todo tipo, en ocasiones información no académica. Con respecto a la parte que no sale del mar, que es la proporción de hielo más grande, la comparan con la información de la web invisible, esa que sólo es recuperada por otros métodos, pero que cuenta con una gran cantidad de información de calidad o altamente académica.

Tamaño de la web *invisible*

Un estudio realizado en el año 2000 por Michael K. Bergman arrojó una serie de datos que pueden dar una idea del tamaño de la *web* invisible. En este estudio se menciona que la información pública contenida en la *web* invisible es de 400 a 550 veces más grande que el segmento común de la *web,* y crece a mucha mayor velocidad (Bergman, 2000).

Otros estudios calculan que el tamaño de la *web* profunda es 275 veces mayor que el de la *web* visible. En cambio, estimaciones posteriores señalan que el tamaño de la *web* invisible es sólo entre dos y 50 veces mayor que el de la *web* visible (Sherman y Price, 2001). Las diferencias en las cifras se deben a las diferentes metodologías utilizadas por los autores. En cualquier caso, el valor de la información contenida en la llamada *web* invisible justifica su estudio y el análisis de sus formas de acceso.

La *web* invisible contiene 7 500 *terabytes* de información, comparados con los 19 *terabytes* de información en la *web* superficial. La cifra de la *web* invisible equivale a 550 000 millones de documentos individuales, comparados con los 8 000 millones de la *web* visible que reporta Google, uno de los buscadores más grandes de la red y el más frecuentemente utilizado.

En el mismo estudio de Bergman se menciona que existen más de 200 000 sitios conocidos de *web* invisible. Como un ejemplo se menciona que 60 de los sitios más grandes de la *web* invisible contienen, en conjunto, cerca de 750 terabytes, lo que significa 40 veces más que la contenida en la *web* visible. Esto se debe a que los sitios de la *web* invisible tienden a ser más densos, en cuanto información, con un contenido más profundo que los sitios indizados en la *web* convencional.

Esto nos permite entender por qué algunos autores mencionan que la cantidad del contenido total de la *web invisible* es de 1 000 a 2 000 veces mayor que la de *web* superficial.

Contenido de la web *invisible*

Hasta este momento se ha definido qué es la *web* invisible y se ha tratado el debate acerca del tamaño de la misma, pero es necesario mencionar cuáles son los recursos de información que contiene. Al respecto, Isidro F. Aguillo agrupa dentro de la *web* invisible los siguientes recursos:

- Catálogos de bibliotecas y bases de datos bibliográficas.
- Bases de datos no bibliográficas.
- Revistas electrónicas.
- Documentos en formatos no indexables por todos los buscadores, como documentos pdf, doc, ppt, etcétera.
- Obras de referencia: diccionarios, enciclopedias, etcétera.

Con base en la tipología anterior, a continuación se presenta una explicación sobre los diversos recursos de información contenidos en la *web* invisible.

Catálogos de bibliotecas y bases de datos bibliográficas

El contenido de los catálogos de bibliotecas y las bases de datos bibliográficas normalmente queda aislado de la indexación y por lo tanto de la búsqueda y recuperación de información por parte de los buscadores convencionales, no obstante que tales catálogos y bases de datos estén integrados en plataformas *web*.

Como ejemplo de estos recursos podemos mencionar a LIBRUNAM, el catálogo electrónico creado y desarrollado desde 1978 por la Dirección General de Bibliotecas de la Universidad Nacional Autónoma de México, que contiene los registros bibliográficos de los libros que adquieren las 143 bibliotecas que integran su sistema bibliotecario. En la actualidad, es un catálogo de acceso público en línea (figura 2).

Figura 2. Página *web* de LIBRUNAM.

Bases de datos no bibliográficas

Se incluyen como bases de datos no bibliográficas desde las bases de datos alfanuméricas o de texto completo hasta las obras de referencia, tipo diccionario o enciclopedia. En este caso se presentan dos ejemplos: Scirus y Alphadictionary, que son considerados como bases de datos, pero cada cual presenta diferentes formas de recuperar información en la *web* invisible.

Scirus es un sistema de búsqueda y recuperación de información desarrollado por Elsevier, una de las más importantes casas editoriales a nivel mundial, especializada en la publicación de libros y revistas de carácter académico y científico. Este potente motor de búsqueda permite enviar las solicitudes de búsqueda de los usuarios a diferentes bases de datos integradas en la *web* invisible, incluidas las bases de datos generadas por Elsevier, relacionadas con los artículos y otros textos académicos, disponibles en texto completo, de las revistas y libros de la casa editorial (figura 3).

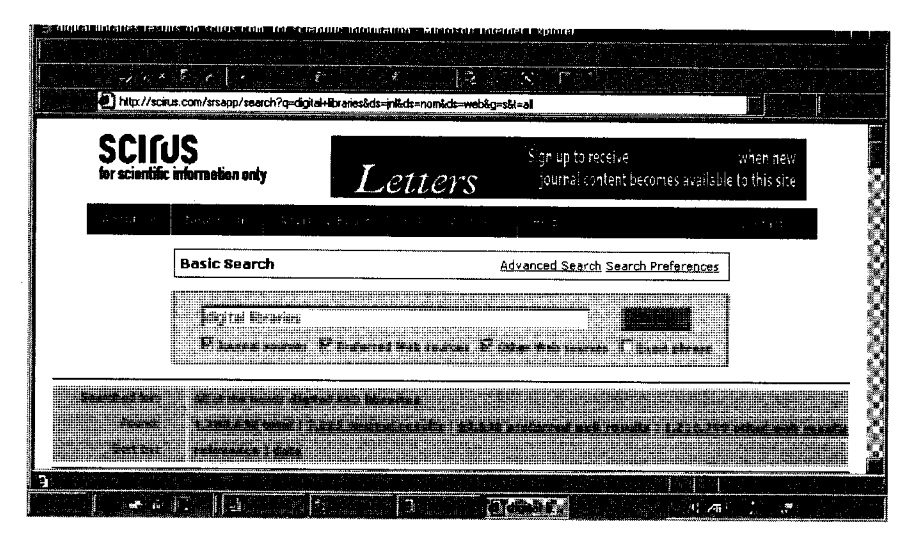


Figura 3. Página *web*.

Alphadictionary, por otra parte, hace búsquedas en aproximadamente 992 diccionarios y enciclopedias que se encuentran en la red (figura 4).

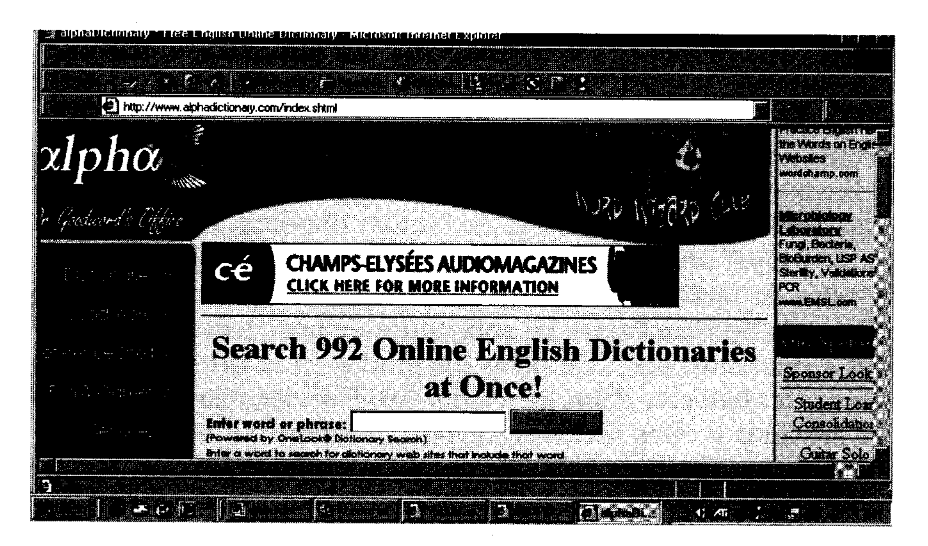


Figura 4. Página *web* de Alphadictionary.

Revistas electrónicas

Tanto las revistas de acceso gratuito que exigen registro previo como las de pago, protegidas por clave, son invisibles a los motores de búsqueda. A continuación se presentan dos ejemplos: ScienceDirect y DOAJ, directorio de revistas de acceso abierto.

ScienceDirect es un servicio que ofrece la editorial Elsevier para el acceso a los textos completos de los materiales que publica, sobre todo artículos de revistas académicas y científicas. La única condición para acceder a los textos en versión completa es contar con una suscripción (figura 5).

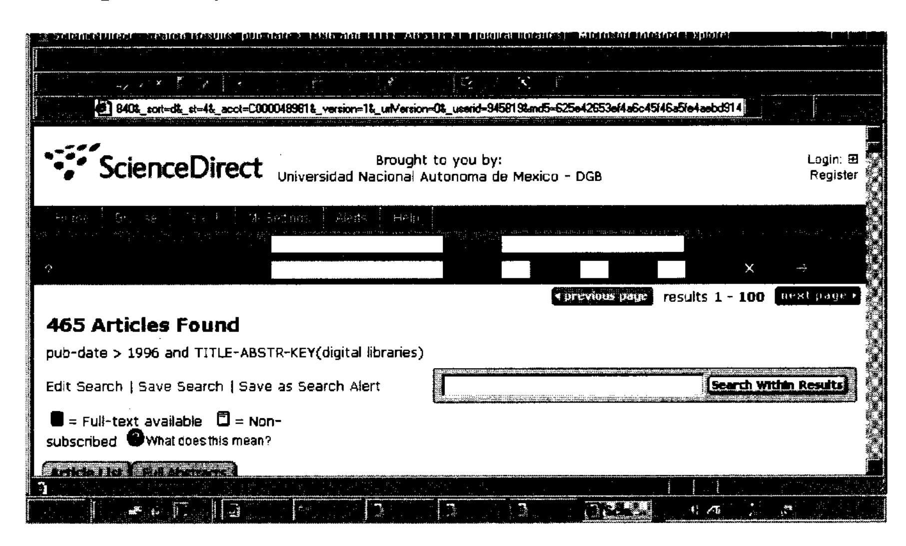


Figura 5. Página *web* de ScienceDirect.

DOAJ, el directorio de revistas de acceso abierto, promovido por la Sweden's Lund University, surgió en mayo de 2003. Ofrece el acceso gratuito al texto completo de cerca de 2 587 revistas académicas y científicas, en su mayoría, disponibles en la *web* mediante el modelo de acceso abierto (*open access*) y que contienen aproximadamente 127 423 artículos de diferentes áreas del conocimiento (figura 6).

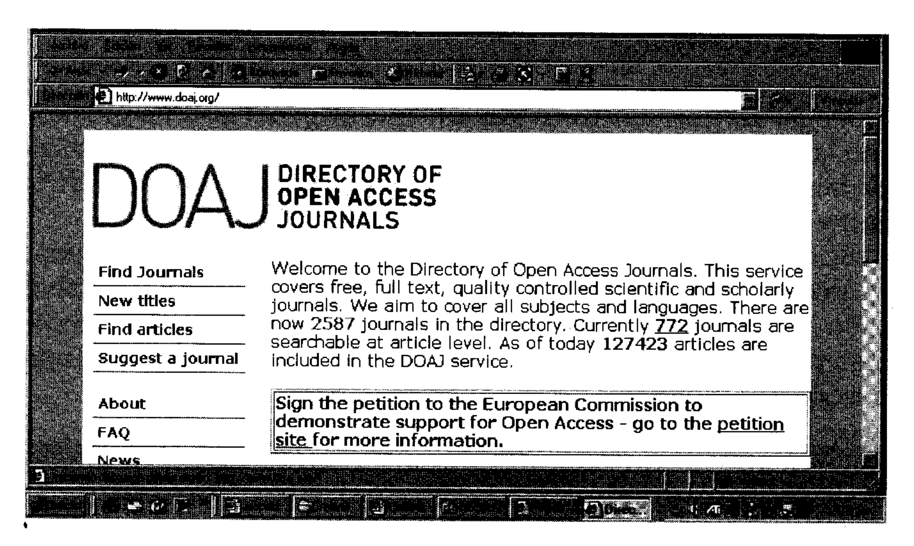


Figura 6. Página *web* de DOAJ.

Documentos en formatos no indexables por todos los buscadores, como documentos pdf, doc, ppt, etcétera

A continuación se ejemplifica la impresionante cantidad de documentos, en formatos diferentes a html, que se encuentran disponibles en la *web*, por ejemplo documentos pdf, postscript, doc, ppt, etcétera. Para ello se utilizó el buscador Google (cuadro 1):

Cuadro 1

Formato	*Extensión*	*Cantidad de documentos en Google*
Acrobat	*pdf*	*289 000 000*
Potscript	*ps*	*27 900 000*
Word	*doc*	*78 400 000*
Exel	*xls*	*16 900 000*
PowerPoint	*ppt*	*21 200 000*
Texto enriquecido	*rtf*	*6 990 000*
Flash	*swf*	*51 600 000*
Total		*491 990 000*

Cuadro 1. Documentos en formatos distintos a html, disponibles a través de Google.

Como se puede apreciar en este cuadro, la cantidad de documentos que existen con diferentes formatos en el buscador Google es de 491 990 000, los cuales, si no se sabe buscar en la *web*, resultan invisibles para los buscadores.

A continuación se presentan dos ejemplos de búsqueda por formato (figuras 7 y 8).

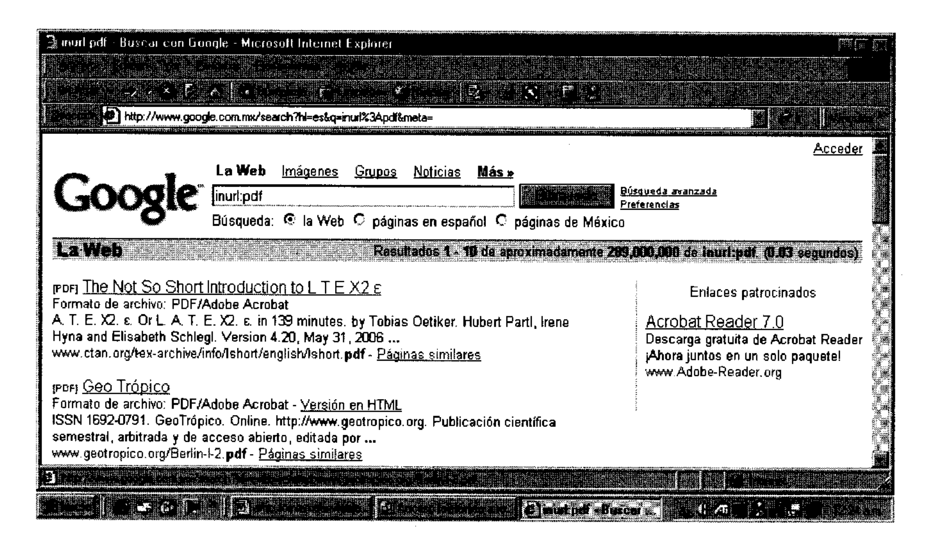


Figura 7. Búsqueda en Google de documentos pdf.

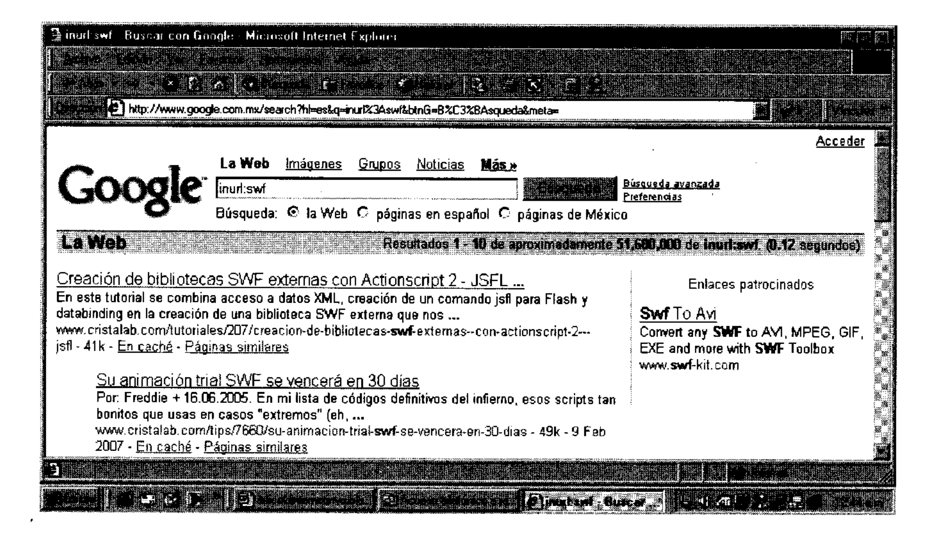


Figura 8. Búsqueda en Google de documentos flash, extensión swf.

La calidad del contenido en la web *invisible*

Como podemos observar, el contenido de la *web* invisible es altamente relevante para diversas necesidades de información, pues la información que la integra está respaldada principalmente por instituciones académicas, casas editoriales u organizaciones de mucho prestigio, que ofrecen sus recursos de información a los usuarios de la *web.* Pero esto rinde los frutos adecuados siempre y cuando se tengan habilidades y se manejen estrategias adecuadas para localizar los sitios y documentos en la *web.* Para ejemplificar esto, se reproduce una gráfica del estudio de Bergman, en la cual se presentan, con porcentajes, los tipos de recursos de información que integran la *web invisible* (figura 9).

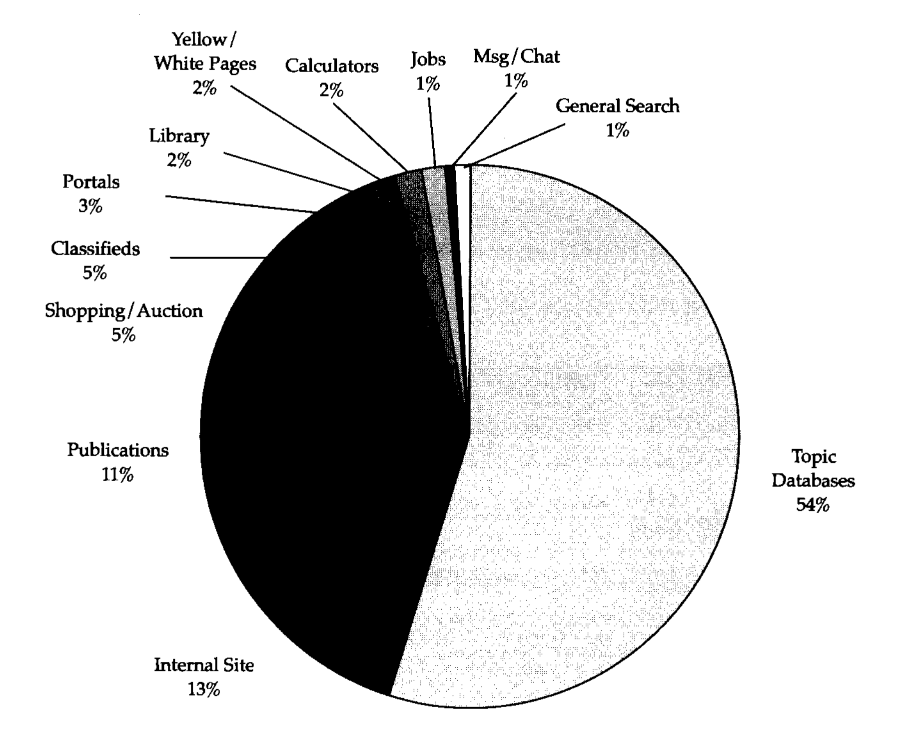


Figura 9. Distribución de recursos de información en la *web* invisible por tipo de contenido. Fuente: Bergman, M. (2000). The deep web: surfacing hidden value. Documento en línea. Recuperado el 20 de julio, 2006 de: *http://www.brightplanet.com/images/stories/pdf/deepwebwhite paper.pdf.*

Como podemos observar en la gráfica, existen tres rubros importantes que en conjunto suman 78% de los contenidos de la *web invisible:* bases de datos temáticas, sitios *web* internos y publicaciones en texto completo gestionadas por bases de datos.

A continuación se presentan algunos de los sitios que integran estos tres recursos de información, de los cuales el porcentaje mayor lo ocupan las bases de datos temáticas con un total de 54 %, de acuerdo con el análisis de Bergman. Entre los sitios que podemos mencionar se encuentran:

- Scirus: *http://www.scirus.com.*
- Ingenta: *http://www.ingenta.com.*
- ERIC: *http://www.eric.ed.gov.*
- Medline PubMed: *http://www.pubmed.gov.*
- Agricola: *http://agricola.nal.usda.gov/.*

En segundo lugar aparecen los sitios web internos de carácter restringido o privado, con un porcentaje del 13%. Son sitios que carecen de acceso libre al público en general, pues más bien están destinados únicamente a una audiencia específica, como es el caso de las intranets que, aunque se encuentran en línea, solamente pueden acceder a ellas las personas que cuentan con una clave.

Otro rubro importante lo conforman las publicaciones en texto completo, principalmente revistas académicas y científicas electrónicas, con un 11% del total del contenido de la *web invisible.* Ejemplos de directorios, etcétera, que permiten acceder a estos recursos de información son:

- Ejournal SiteGuide: *http://www.library.ubc.ca/ejour/.*
- Yale Medical Library: *http://www.med.yale.edu/library/journal.*
- Scholarly Journals: *http://info.lib.uh.edu/wj/webjour.html.*
- E-journals.org: *http://www.e-journals.org.*

La invisibilidad de información en la web

Como hemos podido darnos cuenta a lo largo de este documento, el proceso normal de búsqueda en la *web* consiste en lo siguiente: la información que se encuentra en los buscadores se almacena en

grandes bases de datos, los cuales al recibir una orden de búsqueda, consultan las bases de datos y ofrecen una respuesta a los solicitantes. Pero desgraciadamente esta información en ocasiones no es relevante o carece de un contenido académico. Esto ha ocasionado que en muchas ocasiones escuchemos a algunas personas mencionar que internet está llena información que consideran basura.

En tal contexto, si hemos afirmado que existe mucha más información valiosa en internet y que se puede recuperar por medio de los buscadores, ¿por qué buena parte de dicha información relevante es invisible?

Existen dos tipos de páginas que pasan desapercibidas para los motores de búsqueda:

- Páginas inaccesibles para los robots de búsqueda.
- Páginas excluidas por los robots de búsqueda.

Páginas inaccesibles para los robots de búsqueda

Como ya se indicó, las bases de datos de los buscadores son generadas por robots que navegan por internet y escudriñan en el contenido de páginas web estáticas, que para ser indexadas, en la mayor parte de los casos, deben estar vinculadas desde otras páginas *web*; si no existe un enlace a una página determinada, difícilmente el robot la puede detectar, pues al navegar, el robot va *saltando* de enlace en enlace. Estos robots de las bases de datos tampoco pueden registrar el contenido de las páginas a las que no pueden entrar, cuando es el caso de que se solicita clave de acceso o es necesario teclear varias opciones antes de que se despliegue el contenido.

Páginas excluidas por los robots de búsqueda

Algunas páginas estáticas son visibles y fácilmente clasificables para las arañas de búsqueda, aunque en ocasiones puedan ser invisibles por razones de autocensura de los buscadores (por motivos técnicos o políticos, como ha sucedido en el caso de sitios *web* de origen chino). Por otra parte, los directorios seleccionan, clasifican y jerarquizan una pequeña parte del contenido de internet, pero también los mo-

tores de búsqueda, que rastrean la red periódicamente, excluyen ciertas páginas *web*, de contenido efímero, por ejemplo, para no saturar sus enormes bases de datos y así hacer las búsquedas más rápidas y eficientes.

Los robots de los buscadores están diseñados, primordialmente, para trabajar con páginas *web* que contienen recursos de información en hipertexto, y por lo tanto, codificadas en html. Por esta razón algunos buscadores excluyen de sus resultados los recursos digitales que se encuentran en otros formatos. Hay que considerar, también, que si los objetos digitales tales como videos, imágenes, animaciones, etcétera, no contienen datos textuales asociados que los hagan indexables y recuperables, no podrán ser cubiertos por los buscadores, además de que éstos deberán contar con recursos técnicos potentes y secciones especiales para manejar tales recursos.

Sitios que contienen información de la web *invisible*

A continuación se presentan los sitios más relevantes para la recuperación de información contenida en la *web* invisible, organizados por el tipo de recurso de información.

Buscadores generales

En primera instancia se presentan buscadores generales que intentan recuperar información y documentos representados en diferentes formatos. Entre ellos podemos mencionar a:

- Google: *http://www.google.com.*
- Altavista: *http://www.altavista.com.*
- Alltheweb: *http://www.alltheweb.com.*

Este tipo de buscadores han logrado desarrollar, dentro de sus motores de búsqueda, métodos y técnicas para recuperar recursos de información normalmente invisibles, por ejemplo imágenes, grabaciones sonoras, videos, animaciones, y documentos que se encuentran en formatos tipo pdf, doc, ppt, etcétera. En la figura 10 se presenta el ejemplo de Google que, como puede observarse, permite buscar

en la *web* en general, o bien de manera especial: imágenes, grupos de discusión, noticias, etcétera. Mediante la búsqueda avanzada también es posible recuperar por tipo especial de documento: pdf, doc, ppt, etcétera.

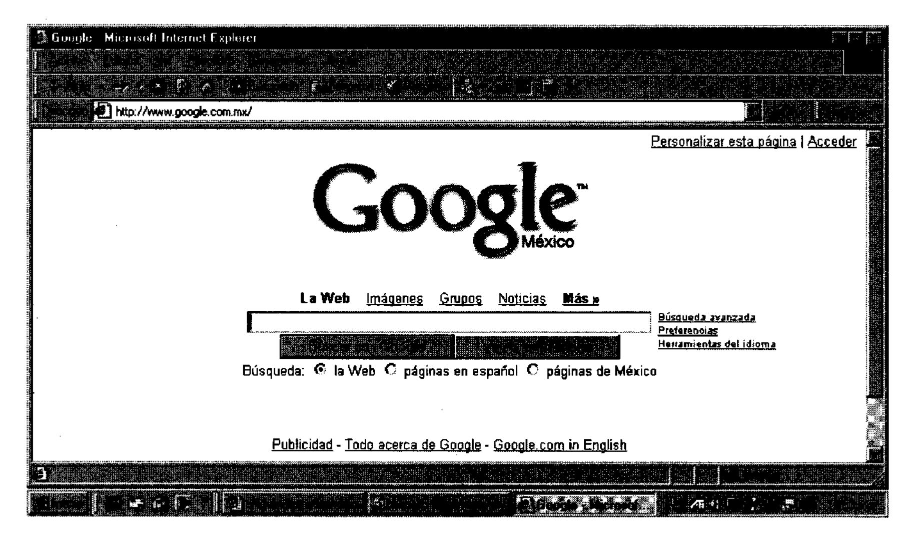


Figura 10. Página *web*.

Otro aporte de Google para recuperar información relevante es la creación de Google Académico (figura 11), que permite buscar bibliografía especializada de una manera sencilla. Desde esta modalidad se pueden realizar búsquedas para un gran número de disciplinas y en fuentes como: estudios revisados por especialistas, tesis, libros, resúmenes y artículos provenientes de editoriales académicas, sociedades profesionales, universidades y otras organizaciones académicas, o que están en la red bajo el paradigma de acceso abierto, así como depósitos de artículos científicos en versión preimpresa, etcétera.

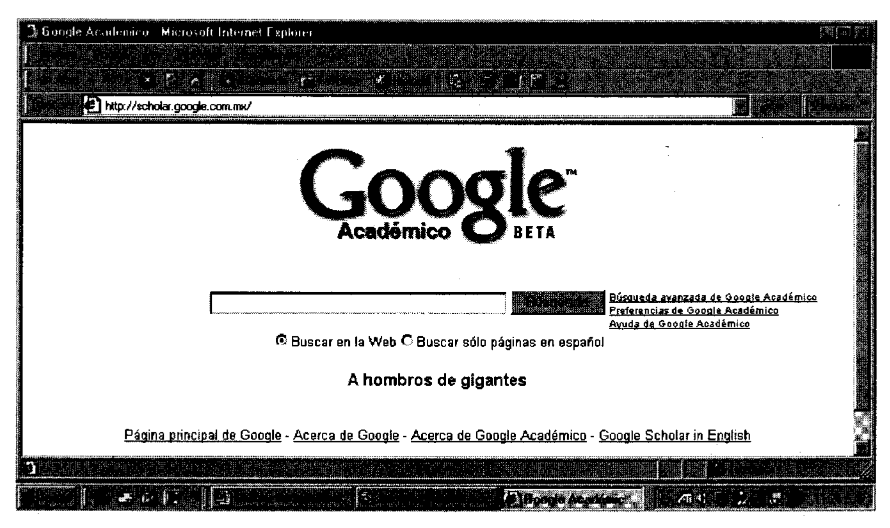


Figura 11. Página *web* de Google Académico.

Metabuscadores

También contamos con otras herramientas de recuperación de información, tales como los metabuscadores, que nos permiten buscar información, simultáneamente, en diferentes buscadores y que por lo tanto amplían notablemente las posibilidades de recuperar información que se encuentra en el espectro de la *web* invisible. Algunos ejemplos son:

- Vivísimo: *http://vivisimo.com.*
- Mamma: *http://www.mamma.com.*
- Turbo 10: *http://turbo10.com.*
- Copernic Agent Basic: *http://www.copernic.com/en/index. html.*
- SurfWax: *http://www.surfwax.com.*

Vivísimo

Vivísimo es un metabuscador que utiliza un software de categorización automática llamado *clustering*. Una vez realizada la búsqueda, el sistema agrupa los resultados por categorías y subcategorías. Proporciona el título y dirección del sitio o página *web*, un fragmento

del texto que contiene la información buscada y las fuentes donde se realizó la búsqueda, con indicación del número que ocupa en los resultados de dicho recurso (figura 12).

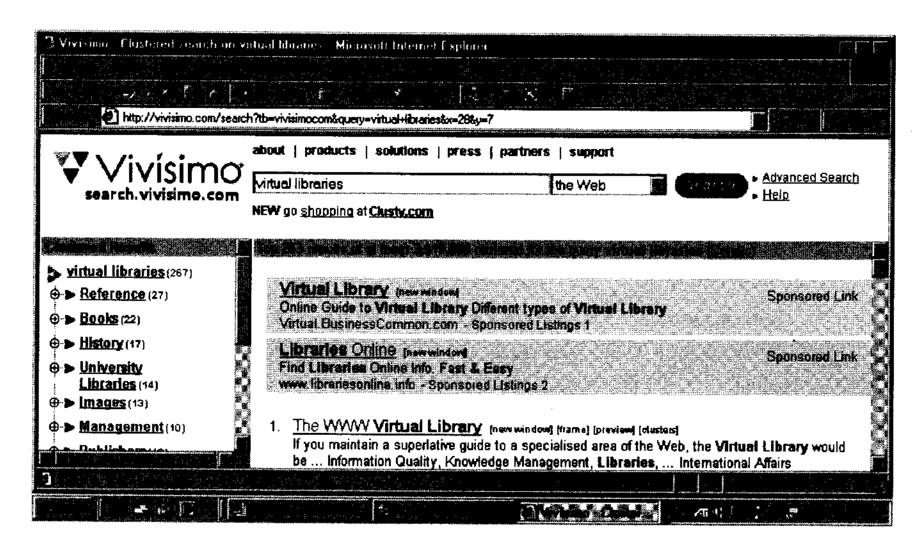


Figura 12. Página *web* de Vivísimo.

Mamma

Mama es un metabuscador que se autodenomina la madre de todos los buscadores. Contiene una sección que busca en bases de datos consideradas parte de la *web* invisible. Entre los recursos donde puede realizar búsquedas se encuentran: eMedicine Health, Health AtoZ, MayoClinic.com, Medem, MedicineNet.com, MedlinePlus, NHSDirect Online, etcétera (figura 13).

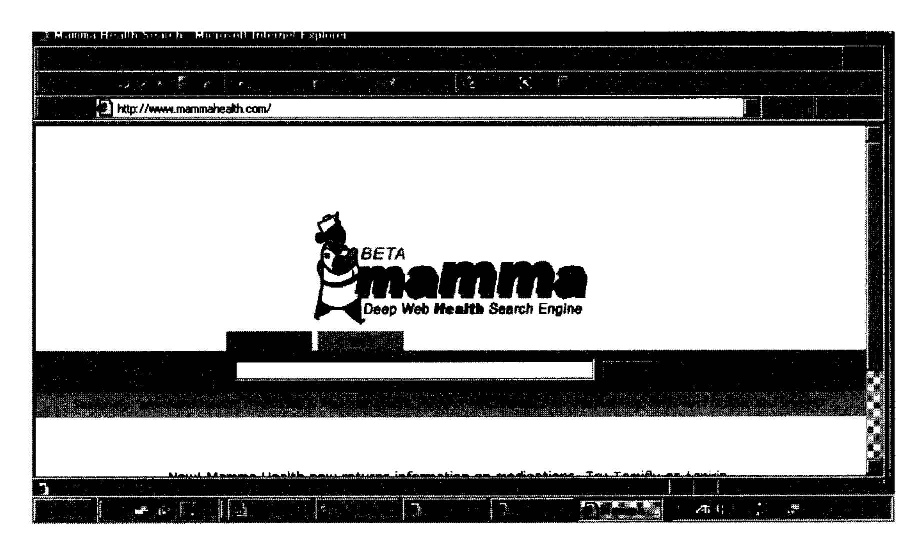


Figura 13. Página *web* de Mamma.

Turbo 10

Turbo 10 es un metabuscador que realiza consultas en unos 2 200 motores de búsqueda de la *web invisible,* aunque en la pantalla de búsqueda solamente hace referencia a 804 motores. Los recursos donde busca en primera instancia son: dmoz, mirago, wisenut y yahoo; también permite crear nuevas colecciones personalizadas, al seleccionar del listado un máximo de diez motores por colección. Los resultados muestran el título, dirección *web,* la fuente, texto donde aparece la palabra o palabras buscadas, etcétera. Además contiene una ventana que agrupa los recursos por temas y por motores de búsqueda (figura 14).

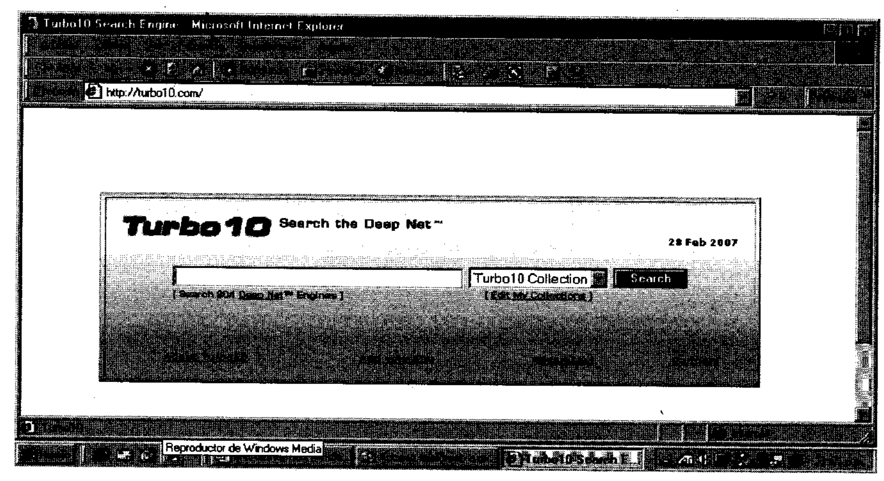


Figura 14. Página *web* de Turbo10.

Copernic Agent Basic

Copernic Agent Basic es un metabuscador que realiza búsquedas en una serie de motores, lo que depende de la selección geográfica seleccionada. Permite verificar y eliminar vínculos rotos y duplicados, utilizar filtros, navegar y buscar en los resultados, así como importarlos y exportarlos, guardar las páginas, conservar las búsquedas, etcétera. Algunas de estas opciones no están disponibles en esta versión básica pero sí en la versión de pago por suscripción (figura 15).

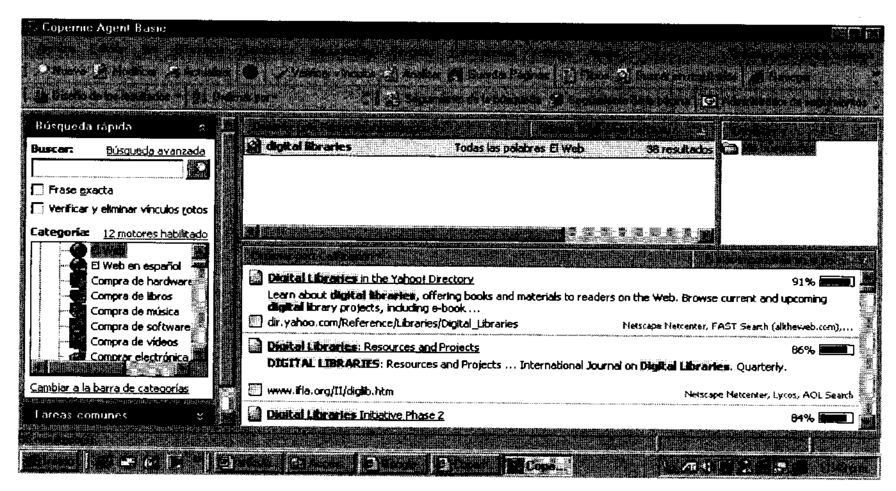


Figura 15. Página *web*.

SurfWax

SurfWax es un metabuscador que realiza consultas en las siguientes fuentes: Yahoo, Encarta, WiseNut, Yahoo News, CNN, AOL, LookSmart y MSN. Los resultados se pueden ordenar por relevancia, de forma alfabética y por fuente, además permite desplegar una ventana adicional donde se resume y extrae el contenido de un documento en tiempo real. También dispone de una sección de búsqueda de noticias (figura 16).

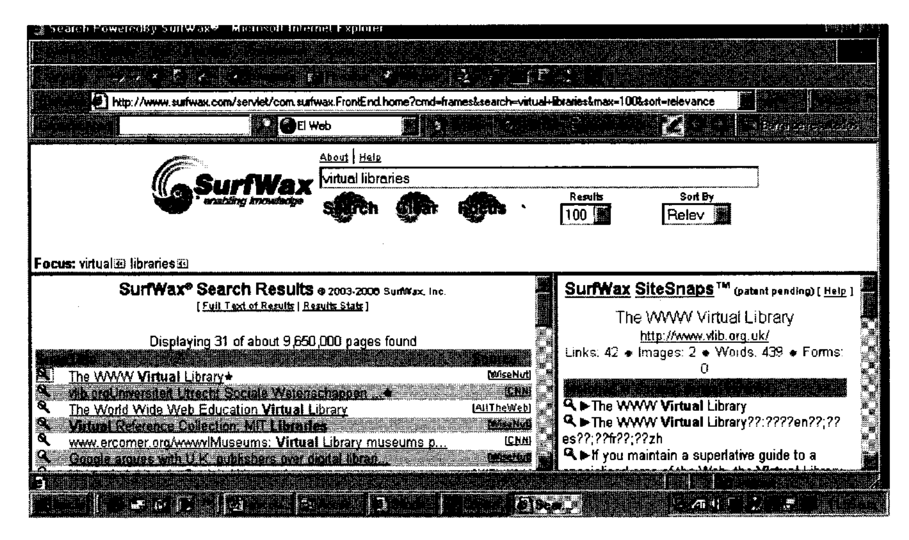


Figura 16. Página *web* de Surfwax.

Directorios o índices

Otros recursos de gran importancia para recuperar información de la *web* invisible son los directorios o índices. A continuación se presentan los directorios más potentes que nos permiten la navegación, búsqueda y recuperación de información en la *web* invisible:

Internet invisible

Internet Invisible es un índice que recopila, describe y ofrece el enlace a unas 2 500 bases de datos existentes en internet, se encuen-

tran organizadas en un directorio por grupos temáticos y materias específicas. Cuenta con un equipo de profesionales que se encargan de la selección, evaluación, recopilación y descripción de las mismas (figura 17).

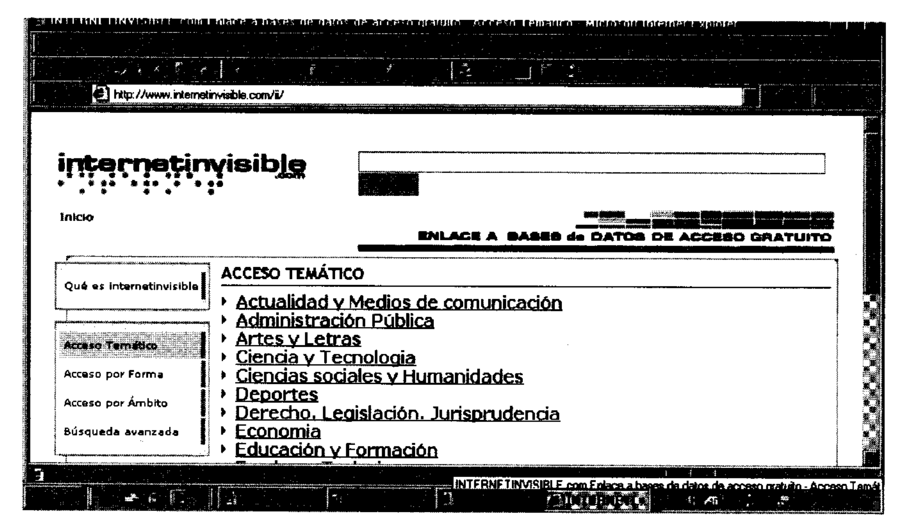


Figura 17. Página *web* de internet invisible.

CompletePlanet

CompletePlanet es un índice que recoge más de 70 000 bases de datos y buscadores especializados, organizados en un directorio temático. Contiene un listado completo de bases de datos dinámicas, las cuales contienen información relevante que no puede ser indizada por los buscadores de la *web visible.* Dispone de un formulario de búsqueda básico y otro avanzado. Los resultados incluyen el título del recurso, la dirección *web,* el resumen, la relevancia y el tamaño de la página (figura 18).

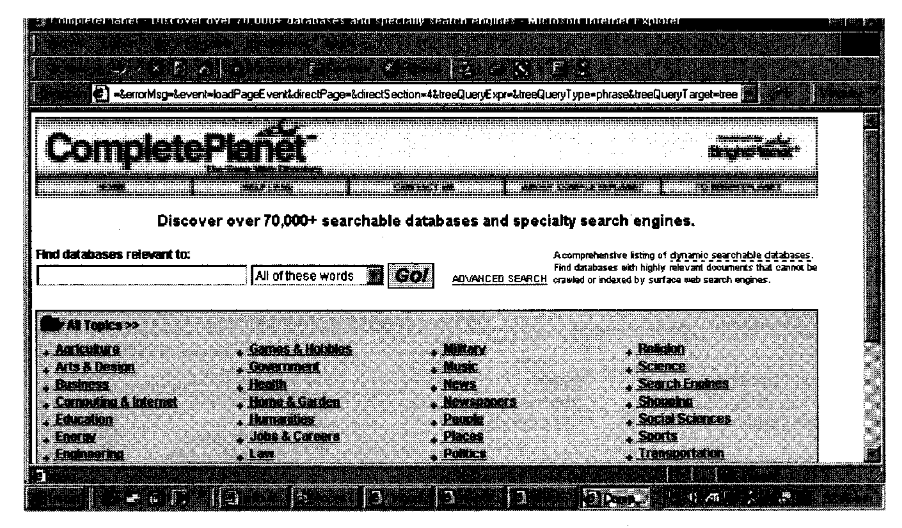


Figura 18. Página *web* de Complete Planet.

Librarians' Internet Index

Librarians' Internet Index es un directorio temático con más de 12 000 sitios de la *web*, seleccionados y evaluados por bibliotecarios, con base en su utilidad, calidad y relevancia. Tiene una categoría específica de salud y medicina donde los temas aparecen listados alfabéticamente. Ofrece el título, el resumen, materias con hipervínculos, especificación de la persona que ha creado el registro y fecha de la última actualización. Dispone de un formulario básico y otro avanzado (figura 19).

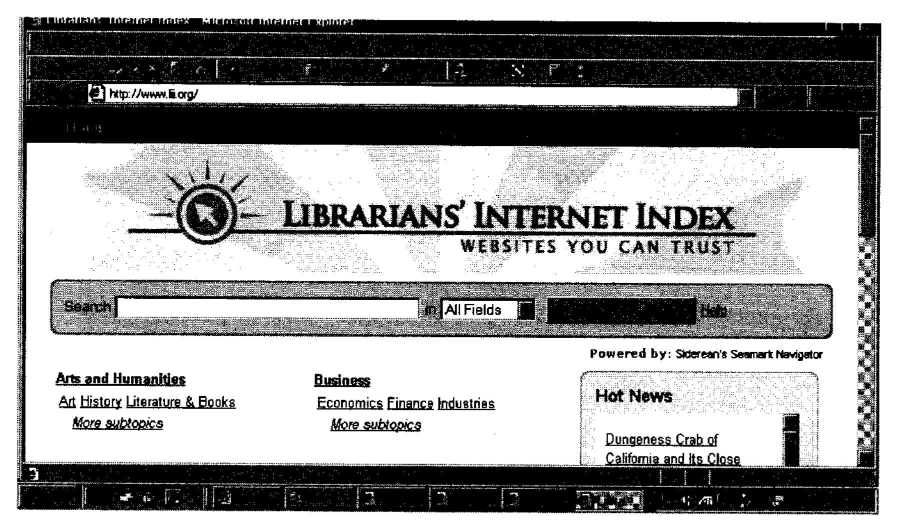


Figura 19. Página *web* de Librarians' Internet Index.

Infomine

Infomine es una biblioteca virtual con alrededor de 140 000 recursos de internet, provenientes del ámbito académico y universitario, entre los que se encuentran: bases de datos, revistas y libros electrónicos, artículos, etcétera. Permite buscar por categorías temáticas, por determinados campos e índices, por determinadas fuentes de información, por fuentes de acceso libre o de pago, por fuentes seleccionadas por bibliotecarios o por robots de búsqueda, etcétera. No contiene directorio temático. La información de cada recurso es muy completa (figura 20).

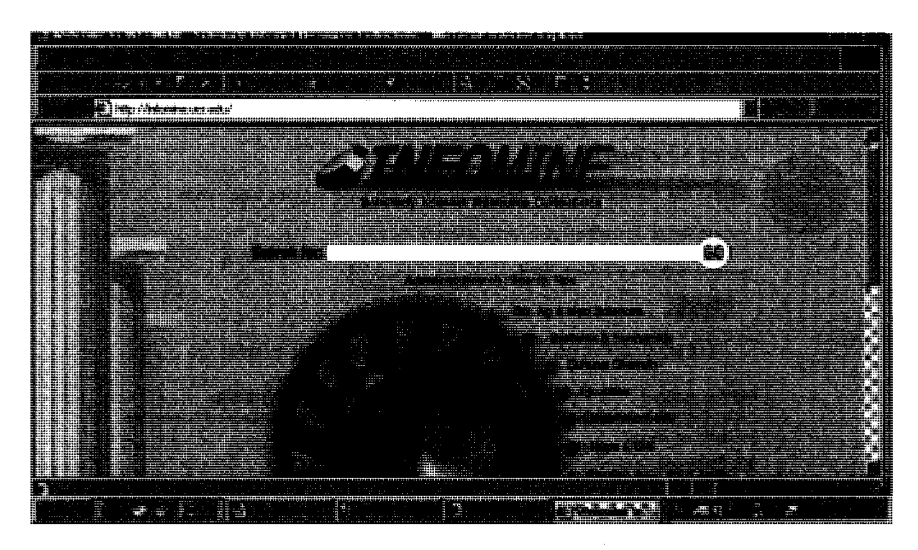


Figura 20. Página *web* de Infomine.

Bubl Link

Bubl Link es un directorio de recursos de internet con alrededor de 11 000 enlaces, que cubre todas las áreas del conocimiento. Las fuentes son seleccionadas, evaluadas, catalogadas y descritas. Las categorías temáticas principales se dividen en subcategorías. Proporciona el título, dirección *web*, resumen, autor, materia, clasificación, tipo de fuentes que contiene, localización y última verificación del enlace (figura 21).

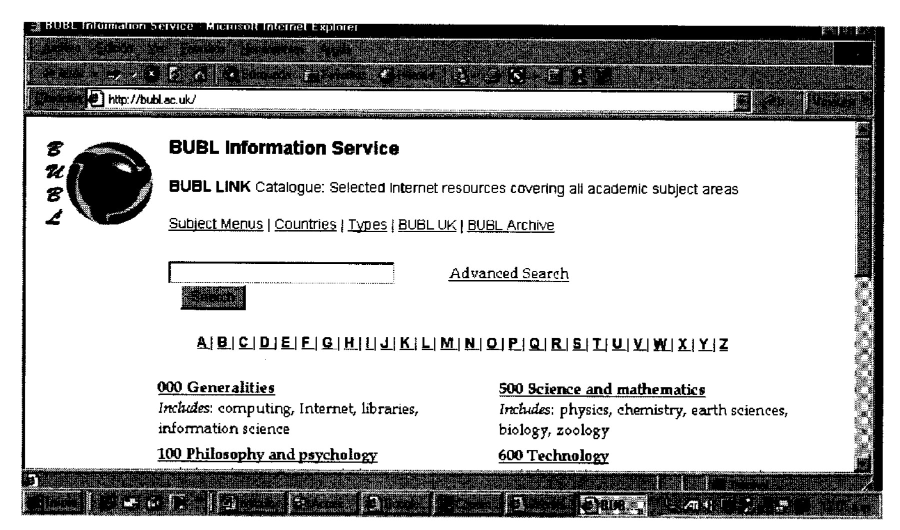


Figura 21. Página *web* de Bubl Link.

Web Brain

Web Brain es una interesante propuesta que rastrea bases de datos de la *web invisible.* Una vez que se realiza una búsqueda, se despliegan en la parte superior a manera de mapa conceptual, todos aquellos términos asociados a esa búsqueda de información (figura 22).

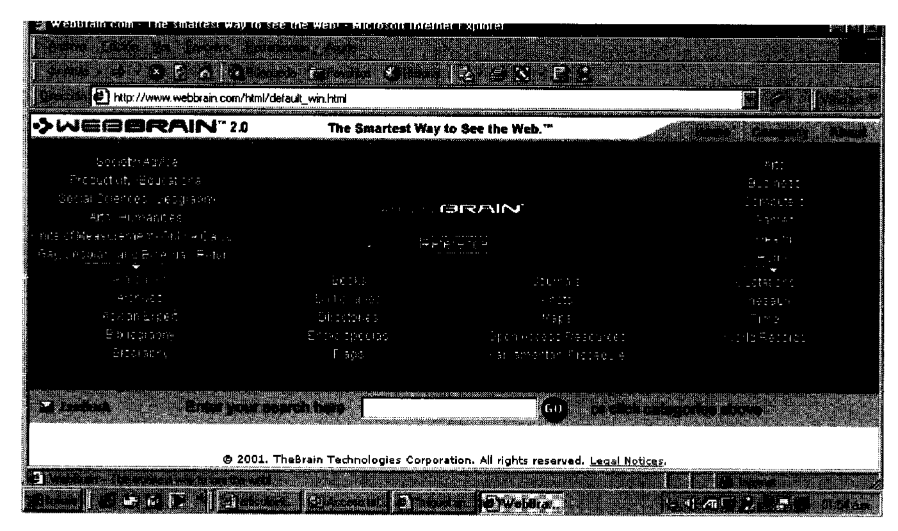


Figura 22. Página *web* de Web Brain.

Beaucoup

Beaucoup es un directorio y buscador de motores de búsqueda especializados, que además funciona como un metabuscador, pues cuenta con un motor de búsqueda que le permite realizar las búsquedas en los diferentes buscadores que cubre. Está organizado a manera de directorio, con 15 categorías principales y 42 subcategorias (figura 23).

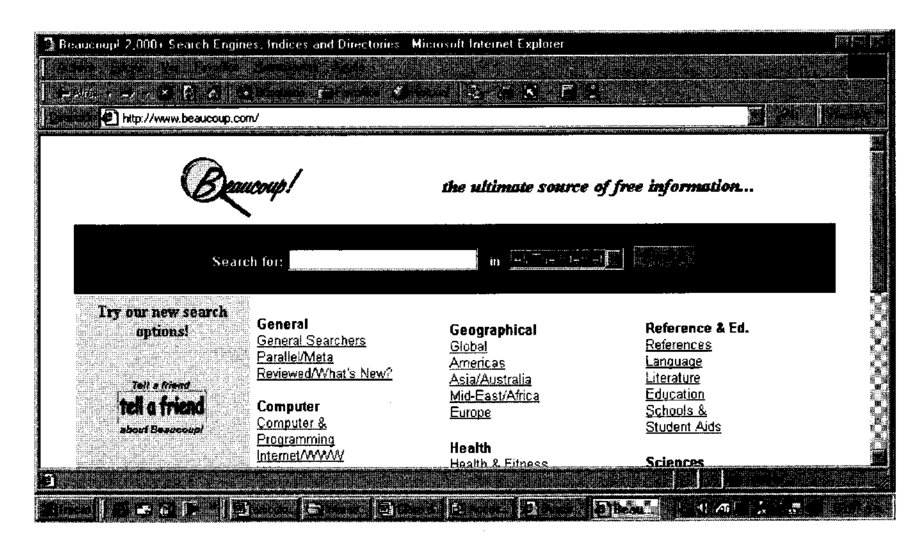


Figura 23. Página *web* de Beaucoup.

Conclusiones

Es importante que los bibliotecólogos dedicados a la búsqueda y recuperación de información en internet conozcan aquello que existe como parte no visible en la *web* convencional, la denominada *web* invisible.

Asimismo, al conocer cuáles son los tipos de documentos que integran la *web* invisiblc, se adopta un enfoque vital para la navegación, búsqueda y recuperación de este tipo de recursos de información. Esto permitirá a los bibliotecólogos ofrecer una mayor cantidad de información relevante para satisfacer las necesidades de información de sus usuarios y porque no, las de ellos mismos.

Es necesario que los bibliotecólogos conozcan cómo funcionan los recursos que permiten el acceso a la información de la *web* invisible y en dónde pueden localizarlos, para así poder explotar la *web* en toda la extensión de la palabra y para destruir ese mito de que internet y principalmente la *web* está llena de información chatarra o basura.

Si aprendemos a trabajar con las herramientas que nos permiten recuperar información de sitios y documentos que conforman la web invisible, nuestro panorama de acción en la recuperación de información se ampliará no diez ni veinte, sino una cantidad de veces sensiblemente superior a la que nos proporcionan los métodos tradicionales de búsqueda en la *web*.

Lista alfabética de los sitios *web*, buscadores y servicios mencionados en el capítulo

- Agricola: *http://agricola.nal.usda.gov/*.
- Alphadictionary: *http://www.alphadictionary.com/*.
- Altavista: *http://www.altavista.com*.
- Alltheweb: *http://www.alltheweb.com*.
- Beaucoup: *http://www.beaucoup.com/*.
- Bubl Link: *http://bubl.ac.uk/*.
- CompletePlanet: *www.completeplanet.com/*.
- Copernic Agent Basic: *http://www.copernic.com/en/index. html*.
- DOAJ, Directory of open access journals: *http://www.doaj.org/*.
- E-journals.org: *http://www.e-journals.org*.
- Ejournal SiteGuide: *http://www.library.ubc.ca/ejour/*.
- ERIC, Education Resources Information Center: *http://www.eric. ed.gov/*.
- Google: *http://www.google.com/*.
- Infomine: *http://infomine.ucr.edu/*.
- Ingenta: *http://www.ingenta.com/*.
- Internet invisible: *http://www.internetinvisible.com/ii/*.
- Librarians' Index to the Internet: *http://lii.org/*.
- Librunam: *http://www.dgbiblio.unam.mx/*.
- Mamma: *http://www.mamma.com*.
- Medline PubMed: *http://www.pubmed.gov*.
- Scholarly Journals: *http://info.lib.uh.edu/wj/webjour.html*.
- ScienceDirect: *http://www.sciencedirect.com/*.

- Scirus: *http://www.scirus.com/.*
- SurfWax: *http://www.surfwax.com.*
- Turbo 10: *http://turbo10.com.*
- Vivísimo: *http://vivisimo.com.*
- Yahoo: *http://www.yahoo.com/.*
- Yale Medical Library: *www.med.yale.edu/library/.*
- Web Brain: *http://www.webbrain.com/.*

Referencias

AGUILLO, I. (2000). Internet invisible o infranet: definición, clasificación y evaluación. En *VII Jornadas Españolas de Documentación.* Bilbao: Universidad del País Vasco.

AMAYA RAMÍREZ, M. A. (2006). Estrategias de búsqueda para la recuperación de información en la *web.* En H. A. Figueroa Alcántara, C. A. Ramírez Velázquez (Coord.). *Servicios bibliotecarios.* México: UNAM, Facultad de Filosofía y Letras: Dirección General de Asuntos del Personal Académico.

BERGMAN, M. K. (2000). *The deep Web: surfacing hidden value.* Documento en línea. Recuperado el 20 de julio, 2006 de: *http://www.brightplanet.com/images/stories/pdf/deepwebwhitepaper.pdf.*

BERNERS-LEE, Tim. *Tejiendo la red.* Madrid: Siglo XXI, 2000.

CODINA, L. (2003). *Internet invisible y web semántica: ¿el futuro de los sistemas de información en línea?* Documento en línea. Recuperado el 8 de julio, 2006 de: *http://www.lluiscodina.com/articulos/web semantica.pdf.*

ELLSWORTH, J. (1995). *Marketing on the Internet: multimedia strategies for the World Wide Web.* New York: John Wiley & Sons.

Evolución de internet (2001). Documento en línea. Recuperado el 20 de junio, 2006 de: *http://www.alu.ua.es/r/rac6/HInternet/origenes.html.*

GLOBAL REACH (2004). *Global internet statistics.* Documento en línea. Recuperado el 3 de abril, 2007 de: *http://global-reach.biz/globstats/index.php3.*

MARTÍNEZ, M. y OÑA, A. (1997). Aplicación de las comunicaciones y nuevas tecnologías al campo del aprendizaje motor. *Motricidad,* 3, 89-108.

SHERMAN, C. y PRICE, G. (2001). *The invisible web: uncovering information sources search engines can't see.* Medford, New Jersey: Cyber Age Books.

TURNER, L. (2005). *Deep Web Search Tools*. Documento en línea. Recuperado el 20 de junio, 2006 de: *http://www.bhsu.edu/education/edfaculty/lturner/deep_web_search_tools.htm*.

Los autores

Marcos Rene Álvarez Moreno
Técnico académico en la Dirección General de Bibliotecas, UNAM y profesor de asignatura en el Colegio de Bibliotecología, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México, D. F.

Miguel Ángel Amaya Ramírez
Profesor de tiempo completo del Colegio de Bibliotecología, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México, D. F.

Brenda Cabral Vargas
Investigadora del Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, UNAM y profesora de asignatura en el Colegio de Bibliotecología, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México, D. F.

Hugo Alberto Figueroa Alcántara
Profesor de tiempo completo del Colegio de Bibliotecología, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México, D. F.

Verónica Méndez Ortiz
Técnico académico en la Dirección General de Bibliotecas, UNAM y profesora de asignatura en el Colegio de Bibliotecología, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México, D. F.

Reyna Ramírez Medina
Egresada de la licenciatura en Bibliotecología y Estudios de la Información y colaboradora en el Colegio de Bibliotecología, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México, D. F.

GONZALO RESÉNDIZ CANSINO
Técnico académico en la Dirección General de Bibliotecas, UNAM y profesor de asignatura en el Colegio de Bibliotecología, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México, D. F.

LIZET ANAYIVI RUIZ HERNÁNDEZ
Estudiante de la Licenciatura en Bibliotecología y Estudios de la Información, Colegio de Bibliotecología, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México, D. F.

JUAN VOUTSSÁS MÁRQUEZ
Investigador del Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, UNAM y profesor de asignatura del Posgrado y la licenciatura en Bibliotecología y Estudios de la Información, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México, D. F.

Índice

Tecnología de la información, coordinado por Hugo Alberto Figueroa Alcántara y César Augusto Ramírez Velázquez, fue editado por la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. La tipografía estuvo a cargo de *Ma. Alejandra Romero Ibáñez*, y se terminó de imprimir en octubre de 2007 en Editorial Cromocolor, S. A. de C. V. Miravalle 703, Col. Portales Oriente, México, D.F. C.P. 03570. El tiraje consta de 500 ejemplares.

El presente volumen está integrado por seis contribuciones sobre temas que, dentro del área académica de Tecnología de la Información, son relevantes para la formación de los futuros bibliotecólogos que se desempeñen en el entorno digital, computacional y de redes que apoyan los procesos, actividades y servicios de las bibliotecas y otras unidades de información.

Ofrece de manera sistemática una perspectiva sobre tópicos específicos como: sistemas comerciales para la gestión integral de bibliotecas, la seguridad en informática, los recursos digitales y multimedia, la naturaleza de la biblioteca digital y el perfil del bibliotecario profesional en la era digital, por último las ventajas que ofrece la búsqueda y recuperación de información en la denominada *web* invisible.

El objetivo principal de esta obra es que los trabajos aquí presentados, induzcan y motiven a los alumnos —y a toda la comunidad bibliotecológica en su conjunto— a profundizar en los temas tratados, con el ideal de fortalecer su formación académica y profesional.

Cabe destacar que esta obra es producto del Programa de Apoyo a Proyectos Institucionales para el Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME) de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), con apoyo de la Facultad de Filosofía y Letras (FFyL), ambas instituciones de la UNAM.


ISBN 9073251742
9 789073 251748





